

### **3.Traducción automática**



## TRATAMIENTO DE CLITICOS EN UN SISTEMA DE TRADUCCION AUTOMATICA

*Gerardo Arrarte  
Begoña Carranza  
Teófilo Redondo*

Centro de Investigación UAM-IBM  
c/ Santa Hortensia, 26-28  
28002-Madrid  
teofilo@emdccil1.bitnet

### Resumen

Se describe un prototipo de traducción automática de arquitectura transfer, entre el par de lenguas inglés-español, mediante la resolución de un fenómeno típico cual es el tratamiento de clíticos. La implementación se ha realizado en Prolog. Se hace un *seguimiento* de los componentes que integran el sistema: en *análisis*, se identifican las funciones o relaciones gramaticales y su proyección a roles temáticos (que son independientes del par de lenguas); en *transfer* (léxico y estructural), el artículo se centra sobre todo en la estructura oracional, ya que se produce un significativo cambio en el aspecto y en el orden de los elementos de la oración; y, por último, en *generación*, se hace especial hincapié en la resolución de problemas derivados del tratamiento de clíticos.

### Introducción

El Centro de Investigación UAM-IBM está actualmente desarrollando un sistema de traducción automática basado en la arquitectura *transfer*. El objetivo actual es la traducción de manuales IBM del inglés al español. Este sistema, llamado LMT (Logic-based Machine Translation<sup>1</sup>), fundamenta su diseño en la modularidad de sus diversos componentes. La implementación se desarrolla en VM/Prolog. El marco de trabajo de LMT sigue un método básicamente lexicalista, es decir, presta especial atención al formato y al contenido informativo del diccionario. Sin embargo, determinados fenómenos caen fuera del ámbito puramente léxico y deben ser tratados en otro de los componentes, en este caso, el llamado *transfer estructural*. Para ilustrar el funcionamiento del sistema, vamos a centrarnos en el análisis y resolución de un

---

<sup>1</sup> McCord, M. C. [1989b] -A New Version of the Machine Translation System LMT-, Research Report RC 14710, IBM Research Division, Yorktown Heights, NY 10598.

problema concreto: las implicaciones que tiene la complementación pronominal (o clíticos) en todas las fases del proceso.

Recordemos aquí que la diferencia más notable en el tratamiento de clíticos en el par de lenguas que nos ocupa afecta al orden lineal de los elementos oracionales.

## Análisis

LMT utiliza una gramática, ESG (English Slot Grammar<sup>2</sup>), que proporciona estructuras sintácticas del tipo *función-argumento*; es decir, cada función gramatical<sup>3</sup> es rellena por un número arbitrario de argumentos, dependiendo siempre de la naturaleza de la información expresada en el diccionario. Las reglas de esta gramática están implementadas en un formalismo<sup>4</sup> particular y específico (forma externa) que, utilizando una DCG (Definite Clause Grammar), se compilan a cláusulas de Prolog (forma interna). Las reglas son relativamente sencillas gracias a que una gran parte de la información necesaria es declarada en el diccionario. El diseño conceptual de la gramática de análisis se deriva de las teorías sobre casos, valencias y dependencias de Gruber [Gruber 1965], de Jackendoff [Jackendoff 1972], de Fillmore [Fillmore 1968a], de Tesnière [Tesnière 1959] y de Somers [Somers 1986]. Las entradas de este diccionario contienen información relativa a los argumentos (complementos y adjuntos) opcionales u obligatorios, que admite una palabra dada<sup>5</sup>, por lo que las reglas simplemente tienen que unificar el contenido de la entrada de la palabra con la declaración de la regla propiamente dicha.

Uno de los problemas típicos que es necesario resolver en el análisis es la correcta identificación de los diversos complementos de un verbo, en concreto los complementos pronominales, por su diferente uso en inglés y en español. Es el único ejemplo de uso de casos marcados morfológicamente en ambas lenguas. Se trata de que el sistema reconozca estas funciones gramaticales y las conserve a lo largo de todo el proceso de traducción. En este sentido, uno de los primeros obstáculos que el analizador debe salvar es distinguir los usos preposicionales (1) de los no preposicionales de un complemento (2), los complementos con caso marcado sintácticamente (siendo *to, for* las preposiciones habituales en esta situación) (1, 3, 4, y 6) de los complementos con caso no marcado sintácticamente (2) o casos especiales (*from*) (5), así como distinguir entre roles del tipo experimentador (5) y beneficiario (6). Un problema adicional a este reconocimiento de funciones gramaticales que pudiéramos denominar habituales lo presenta esa peculiaridad sintáctico-semántica del inglés que son los *phrasal verbs*. Estos verbos anteponen el objeto directo a la partícula del verbo cuando este complemento lo realiza un pronombre (7 y 8).

Ejemplos:

1. *I send the book to him.*
2. *I send him the book.*

<sup>2</sup> McCord, M. C. [1989a] ~A New Version of Slot Grammar~, Research Report RC 14506, IBM Research Division, Yorktown Heights, NY 10598.

<sup>3</sup> Estas funciones son conceptualmente similares a las f-estructuras de la Lexical-Functional Grammar (LFG) de [Bresnan 1982].

<sup>4</sup> McCord, M. C. [1990] ~SLOT GRAMMAR: A System for Simpler Construction of Practical Natural Language Grammars~, Research Report RC 15582, IBM Research Division, Yorktown Heights, NY 10598.

<sup>5</sup> [Somers 1986] menciona diccionarios de valencias en los que se lista los complementos propios del verbo con características sintáctico-semánticas asociadas.

3. I send it to the man.
4. I send it to him.
5. I asked fhe book from him.
6. I bought the book for him.
7. I put ouf the cigarette.
8. I put it out.

El funcionamiento del análisis es el siguiente: una vez que la oración fuente ha sido *tokenizada*, se busca cada una de sus palabras en el diccionario. Este está formado por cláusulas de la forma  $W < A < T$ , donde  $W$  es la palabra en inglés,  $A$  es el análisis de  $W$  y  $T$  contiene la información para el transfer léxico, como por ejemplo:

send < v(obj.iobj) < t(enviar).

El diccionario ejerce control sobre el análisis sintáctico a través del uso de *slotframes* en las entradas léxicas y métodos de *slot-filling*, propios de unificación, en sintaxis, así como un control de corte semántico mediante la especificación de marcas expresadas en las mencionadas entradas léxicas. Los árboles sintácticos de análisis se asemejan a árboles de estructura superficial, con las relaciones gramaticales explícitas y anotadas. Se rellenan los argumentos de sentidos verbales y nominales, que corresponden a complementos, determinados por la sintaxis propia de la oración. El control por medio de marcas semánticas presupone sacar partido a los mecanismos de inferencia típicos de Prolog y se utiliza para restringir la selección del sentido de cada palabra, la complementación y la correcta dependencia de los adjuntos. Asimismo, existe un mecanismo de preferencias que minimiza la sobregeneración de análisis.

Una vez finalizado el análisis, el resultado obtenido es un árbol sintáctico en el que se muestra la función gramatical de los diferentes componentes oracionales, como se puede apreciar en el siguiente gráfico:

---

I send him the book.

---

Syntactic analysis no. 1. Evaluation = 0.31 ...

┌	subj(n)	il(X4)	noun(pron(pers1),nom.sg,nwh)
●	top	send2(X1,X4,X5,X6)	verb(fin(X2.pl,pres,X3))
┌	iobj(n)	he(X6)	noun(pron(defprn),acc.sg,nwh)
┌┌	ndet	the1(X5)	det(sg,def)
┌┌┌	obj(np)	book1(X5,u)	noun(cn,acc.sg,nwh)

---

## Transfer

Tradicionalmente, el transfer contempla dos tipos de operaciones: *léxica y estructural*. Ambos tipos deben cooperar para generar una traducción óptima. En LMT, la prioridad es secuencial: primero se aplica el transfer composicional o léxico, que consiste en la *sustitución* de las palabras en la lengua fuente (LF) por su correspondiente en la lengua destino (LD), y a continuación el transfer estructural, que consiste en la adaptación de la estructura fuente a la estructura destino. El transfer léxico no representa una correspondencia unívoca (1 a 1), sino que se trata de un proceso más complejo en el que intervienen elementos de diversa índole que no son el objeto principal de este artículo. El aspecto que tiene un árbol de transfer composicional o léxico es del tipo:

---

I send him the book.

Transfer tree...

└─	subj(n)	yo	noun(pron(pers1), nom, pers1-sg-X1, X4)
●─	top	enviar	verb(ind:top, fin(pers1-sg-X1, pres, X2):X3, nil)
└─	iobj(n)	él	noun(pron(defprn), dat, pers3-sg-m, X5)
└─└─	ndet	el	det(acc, pers3-sg-m, X6)
└─└─└─	obj(np)	libro	noun(cn, acc, pers3-sg-m, X6)

---

La gramática del módulo LMT de transfer estructural consta de un conjunto de reglas que se aplican sobre el árbol resultante de la transferencia léxica. Estas reglas están implementadas en un formalismo especial (forma externa) que permite realizar cuantos cambios sean necesarios en cualquier componente oracional y en sus modificadores. Estos cambios son básicamente de cuatro tipos:

- **adición**, que consiste en introducir un elemento en el texto destino que no está en el texto fuente;
- **eliminación**, que consiste en eliminar un elemento en el texto destino que sí está en el texto fuente;
- **orden**, que consiste en cambiar el orden lineal del texto destino respecto del fuente;
- **características**, que consiste en modificar rasgos que sean diferentes en el texto destino.

Todas las reglas están declaradas como argumentos de un predicado que gobierna el proceso. Se trata en este caso de un proceso *bottom-up, left-to-right* donde las reglas se aplican en un orden preestablecido en cada nivel del árbol de transfer léxico. En su forma externa, estas reglas tienen la siguiente estructura:

$$\begin{array}{l}
 L \text{--} \\
 S = = = > S1 \\
 < \text{--} C.
 \end{array}$$

donde **L** es la etiqueta o nombre de la regla, **S** es la estructura que se quiere modificar, **S1** es la estructura que se desea obtener y **C** es un conjunto de condiciones que se deben cumplir para que la regla se aplique. Las reglas son compiladas a cláusulas Prolog (forma interna) para formar parte del espacio de trabajo. Los problemas derivados de las diferencias de uso, posición y forma existentes entre estructuras en ambas lenguas se resolverán en este módulo.

En el caso general, la diferencia más notable en la complementación en inglés y español es que, en tanto que en inglés los complementos directo e indirecto siempre siguen al verbo, en español normalmente aparecen delante del mismo cuando son pronombres personales. Por esta razón es necesario recolocar los elementos oracionales pertinentes para obtener el resultado deseado. Mientras el orden canónico (la estructura argumental) de una oración es idéntico: VERBO + OBJ + IOBJ, la realización del mismo en ambas lenguas puede variar según la presencia o no de determinadas formas en el desempeño de determinadas funciones. En inglés, hay solamente dos realizaciones posibles para esta estructura argumental:

Tabla 1. Realizaciones de la complementación en inglés	
ORDEN	EJEMPLO
VERBO + OBJ + IOBJ	<i>I send the book to the man. (I send it to him)</i>
VERBO + IOBJ + OBJ	<i>I send the man the book.</i>

Sin embargo, en español, existen al menos cinco realizaciones:

Tabla 2. Realizaciones básicas de la complementación en español	
ORDEN	EJEMPLO
VERBO + OBJ + IOBJ	<i>(Yo) envío el libro al hombre.</i>
VERBO + IOBJ + OBJ	<i>(Yo) envío al hombre el libro.</i>
OBJ + VERBO + IOBJ	<i>(Yo) lo envío al hombre.</i>
IOBJ + VERBO + OBJ	<i>(Yo) le envío el libro.</i>
IOBJ + OBJ + VERBO	<i>(Yo) se lo envío.</i>

Por lo tanto, es necesario implementar una serie de reglas que,

1. reconozcan aquellas oraciones cuyos complementos directo y/o indirecto estén rellenos por pronombres (S) y
2. realicen el movimiento de clínicos correspondiente (SI), cuando
3. se cumplan las condiciones que dicho cambio requiere (C).

Sin embargo, no siempre que un complemento esté formado por un pronombre debe reestructurarse la oración de la manera descrita. Estas excepciones vienen marcadas por información proporcionada por el verbo:

- si el modo del verbo es imperativo afirmativo, o bien está en forma infinitiva o gerundiva, la única transformación necesaria es la de anteponer el complemento indirecto al complemento directo siempre que el primero sea un pronombre; es decir, los complementos deben posponerse al verbo.

*Send it.  
Send it to the man.  
Send him the book.  
Send the book to him.  
Send it to him.  
I must read it.  
I am reading it.*

*Envíelo.  
Envíelo al hombre.  
Envíele el libro.  
Envíele el libro.  
Envíeselo.  
(Yo) debo leerlo.  
(Yo) estoy leyéndolo.*

*Nota:* Si el modo del verbo es imperativo negativo, se aplica la Tabla 2 en la página 5.

*Do not send it.*

*No lo envíe.*

- en construcciones inglesas del tipo *I want you to send it*, en las que el verbo en infinitivo corresponde a una forma personal en la lengua meta, se aplican las transformaciones de la Tabla 2 en la página 5.

*I want you to send it.*

*(Yo) quiero que usted lo envíe.*

- Los clíticos que actúan como complementos en construcciones que deben traducirse por perífrasis verbales requieren un tratamiento diferente. Como ya se ha señalado anteriormente, en formas personales, el clítico se antepone al verbo (en este caso, a toda la perífrasis verbal), mientras que en formas no personales se convierte en un enclítico del verbo, como se puede apreciar en el siguiente ejemplo:

*I have missed it.*

*(Yo) lo he echado de menos.*

*You can miss it.*

*Usted puede echarlo de menos.*

Una variante del tema que nos ocupa son las transformaciones necesarias para las oraciones pasivas con verbos ditransitivos. Esto se debe a las grandes diferencias existentes en la forma de expresar esta estructura en ambos idiomas. Para este tipo de transformaciones no sólo es preciso realizar alteraciones de posición, sino también cambios de función gramatical (que no temática), y duplicar el complemento. En cualquier caso, el verbo en voz pasiva se convierte en impersonal con su correspondiente *se*. En los casos detallados a continuación, pueden verse las transformaciones requeridas:

- El complemento indirecto es el sujeto de la oración pasiva. Hay que generar un clítico dativo que concuerde en número con el complemento indirecto.

*Each device is assigned a number.*

*A cada dispositivo se le asigna un número.*

- El complemento directo es el sujeto de la oración pasiva y es colocado detrás del verbo.

*A number is assigned to each device.*

*Se asigna un número a cada dispositivo.*

- El complemento indirecto es un pronombre y no es el sujeto de la pasiva por lo que debe anteponerse al verbo (obsérvese que debe situarse entre la marca impersonal y el verbo propiamente dicho).

*A number is assigned to it.*

*Se le asigna un número.*

- El complemento indirecto es un pronombre y es el sujeto de la pasiva, por lo que al igual que en el primer caso, hay que generar un clítico dativo que concuerde en número y persona con el complemento indirecto.

*I was assigned a task.*

*A mí se me asignó una tarea.*

Para ilustrar el funcionamiento e implementación de las reglas que forman la gramática de transfer estructural, a continuación explicamos detalladamente un ejemplo concreto:

---

```

clitici--
S:syn(Verb,verb(T,I:I1,M),LMods,%RMods.iobj(Num):B.RRM)
====>
S:syn(Verb,verb(T,I:I1,M),%LMods.iobj(Num):B.nil,%RMods.RRM)
<-
(I=/inf | I1=/inf | M=inffin | S=forcomp) &
I=/prespart &
(M=/impr | (M=impr & member(vadv:syn(no,adv(*,*),LMA,RMA),LMods))) &
B=syn(Noun,noun(pron(Type),Case,PNG,StA),LM1,RM1) &
Case=/opr &
(Type=defprn | Type=pers1).

```

---

*clitici* es el nombre de la regla que cambia la posición del objeto indirecto de la oración cuando éste es un pronombre. Se especifica que el *slo*r *S* sea un verbo en forma personal (de ahí las condiciones *I=/inf* y *I=Iprespart*) que tiene entre sus posibles modificadores por la derecha (es decir, sus complementos) un objeto indirecto (*iobj(Num):B*), donde *B* es un pronombre. Otra de las condiciones es que el modo del verbo no sea imperativo (*M=impr*), o que si lo es, sea además imperativo negativo (*M=impr & member(vadv:syn(no,adv(\*,\*),LMA,RMA),LMods)*). Las condiciones *M=inffin* y *S=forcomp* son necesarias para aquellos casos en que un verbo en forma no personal en inglés deba cambiarse por una forma personal en español.

La aplicación de la regla sobre el árbol de transfer léxico sería:

---

I send him the book.

Transformation *clitici* transforms tree...

```

┌── subj(n) yo      noun(pron(pers1),nom,pers1-sg-X1,X4)
├── top   enviar  verb(ind:top,fin(pers1-sg-X1,pres,X2):X3,nil)
└── iobj(n) él     noun(pron(defprn),dat,pers3-sg-m,X5)
    ├── ndet  el    det(acc,pers3-sg-m,X6)
    └── obj(np) libro noun(cn,acc,pers3-sg-m,X6)
into tree...
┌── subj(n) yo      noun(pron(pers1),nom,pers1-sg-X1,X4)
├── iobj(n) él     noun(pron(defprn),dat,pers3-sg-m,X5)
├── top   enviar  verb(ind:top,fin(pers1-sg-X1,pres,X2):X3,nil)
└── ndet  el    det(acc,pers3-sg-m,X6)
    └── obj(np) libro noun(cn,acc,pers3-sg-m,X6)

```

---

El resultado final del transfer es el siguiente:

---

I send him the book.

Restructured tree...

```

┌── subj(n) yo      noun(pron(pers1),nom,pers1-sg-X1,X4)
├── iobj(n) él     noun(pron(defprn),dat,pers3-sg-m,X5)
├── top   enviar  verb(ind:top,fin(pers1-sg-X1,pres,X2):X3,nil)
└── ndet  el    det(acc,pers3-sg-m,X6)
    └── obj(np) libro noun(cn,acc,pers3-sg-m,X6)

```

Yo él enviar el libro.

---

## Generación

Una vez resuelto el problema del orden o posición durante la fase de *transfer* estructural, queda por resolver el de la forma. El módulo de generación morfológica es el encargado de flexionar todas las palabras variables en forma, de acuerdo con los rasgos morfológicos asignados a cada una en las fases de análisis y transfer, así como de realizar los cambios requeridos por la adyacencia de determinadas formas.

El resultado de este proceso de flexión para el ejemplo de la sección anterior es el siguiente:

---

I send him the book.

Inflected tree...

```

┌── subj(n) yo    noun(pron(pers1),nom,pers1-sg-nt,X2)
┌── iobj(n) le   noun(pron(defprn),dat,pers3-sg-m,X3)
└── top   envío verb(ind:top,fin(pers1-sg-nt,pres,X1):X1,nil)
    ┌── ndet  el   det(acc,pers3-sg-m,X4)
    └── obj(np) libro noun(cn,acc,pers3-sg-m,X4)

```

Yo le envío el libro.

---

La información de entrada que recibe el módulo de generación a efectos de flexionar cada palabra consiste en:

- La *forma base* de cada palabra del texto meta. Esta forma base (infinitivo para el verbo, forma de singular para el nombre, singular masculino para adjetivos y determinantes, etc.) es la que figura en el diccionario bilingüe y que ha sido seleccionada durante el *transfer* léxico.
- Los *rasgos morfológicos* (género, número, caso, persona, tiempo, modo, etc.) atribuidos a la palabra, ya sea durante el análisis del texto fuente, o durante el *transfer*.

El módulo de generación está implementado mediante una serie de reglas y hechos de Prolog. Su estrategia consiste básicamente en: a) buscar la forma base en un diccionario que proporciona, en la entrada de cada palabra, el paradigma(s) flexivo al que pertenece y, b) una vez conocido este paradigma, realizar los cambios necesarios en la terminación o raíz de la palabra para generar la forma flexionada. Por ejemplo, a partir de la frase inglesa *I want to read them*, el módulo de generación recibe la siguiente información:

Formas base	Rasgos morfológicos
=====	=====
yo	Caso=nom, Núm=sg
querer	Pers=pers1, Núm=sg, Tiempo=pres, Modo=ind
leer	inf
ellos	Caso=acc, Núm=pl, Gén=m

A partir de estos datos, y hallados los paradigmas en el diccionario<sup>6</sup>, el resultado de la fase de flexión de cada palabra aislada es la siguiente secuencia de palabras:

*yo quiero leer los*

Una vez obtenida la forma flexionada de cada palabra, en una segunda y última fase de *morfología contextual*, el módulo de generación se encarga de realizar las transformaciones requeridas por la aparición consecutiva de determinadas formas. Es el caso de las contracciones (*al, del, conmigo, contigo, consigo*), de la alternancia de formas por motivos fonológicos (conjunciones *y/e, o/u* y artículo femenino *la/el*), y en especial, la concatenación de enclíticos al verbo, que es la que aquí nos ocupa y que entraña cierta complejidad.

Ahora bien, mientras que las transformaciones referentes a contracciones y alternancia de formas pueden realizarse simplemente basándose en la coocurrencia consecutiva de determinadas cadenas de caracteres, en el caso de la concatenación de enclíticos, es necesario también conocer las categorías gramaticales de las palabras afectadas (verbo y pronombres átonos) para saber si la transformación debe o no llevarse a cabo, especialmente si tenemos en cuenta que algunos enclíticos son homógrafos de formas del artículo (*quiero leerlos vs. quiero leer los libros*). Esta información la obtiene el módulo de generación del árbol de *transfer* estructural.

Además de reconocer cuándo debe realizarse la concatenación (siempre que un clítico sigue al verbo del cual depende), es necesario tener en cuenta algunos *cambios ortográficos* que se producen a raíz de dicha concatenación. Estos cambios son de dos tipos: la inclusión de un acento gráfico cuando la forma concatenada resultante es esdrújula o sobresdrújula, y la supresión en algunos casos de la última letra del verbo.

#### **Introducción de acento gráfico para formas esdrújulas o sobresdrújulas**

El resultado de la concatenación es una forma esdrújula o sobresdrújula en los siguientes casos:

- cuando se concatenan dos clíticos (*dárselo, dánoslo, dándotela*),
- cuando se concatena uno (*dándolo, agradézcale*), siempre que la forma verbal no sea aguda o monosilábica (*hacerlo, dale*).

Conviene señalar que las formas verbales que aisladamente se escriben con acento, lo mantienen al tomar clíticos, sea o no esdrújula la forma concatenada (*átsese, déme, manténlo*).

Los predicados que añaden estos acentos en el módulo de generación deben identificar la vocal tónica, y sustituirla por la misma vocal con acento escrito en caso de que no lo tenga ya. Para identificar la vocal tónica, se averigua en primer lugar de cuál de las formas verbales que admiten pronombres enclíticos se trata: infinitivo, gerundio o imperativo. Basta con observar la terminación de la misma: si acaba en *-r* se trata de un infinitivo, si termina en *-ndo* de un gerundio, y en los restantes casos se da por supuesto que es una forma de imperativo. Luego, se aplican las siguientes reglas para encontrar la vocal tónica:

- Las formas de infinitivo siempre se acentúan en la última vocal (es decir, la que precede a la *-r* final). Si la vocal ya tiene acento escrito (*oír, reír*), no es necesario realizar ninguna alteración al concatenar los clíticos.
- Las formas de gerundio se acentúan siempre en la vocal inmediatamente anterior a la terminación *-ndo*.

<sup>6</sup> En este ejemplo, sólo se busca el paradigma de *querer*. Para flexionar verbos en infinitivo (como *leer*) resulta irrelevante a qué paradigma pertenecen (el módulo de generación se limita a devolver la forma base). En cuanto a los pronombres, al tratarse de una clase cerrada y de gran complejidad de formas, se ha prescindido de incluirlos en clases paradigmáticas y cuentan con reglas especiales de flexión para cada caso.

- Las formas acabadas en *-mos* (primera persona plural de imperativo) se acentúan siempre en la vocal que precede inmediatamente a la terminación *-mos*.
- Para las restantes formas de imperativo, se busca en primer lugar si tienen ya acento escrito, en cuyo caso la concatenación no comporta ninguna alteración en lo que al acento se refiere (*obtéñ + lo = obténlo, confle + me = confleme, oíd + le = oídle, dé + les = déles*). De lo contrario, pueden darse los siguientes casos:
  - Las formas acabadas en *-d* (segunda persona plural de imperativo), acentúan la vocal que precede a dicha *-d*.
  - Las formas acabadas en *-ean* (tercera persona plural) acentúan la *e* de dicha terminación (*lean, sean*).
  - Las formas monosilábicas del imperativo (segunda persona singular y tercera plural) tienen en todos los casos una única vocal sobre la cual recae el acento (*haz, di, pon, den*).
  - Las formas acabadas en *-n* no incluidas en los dos puntos anteriores (tercera persona plural) acentúan la vocal que precede al penúltimo grupo consonántico (*pidan, hieran, luzcan*), salvo cuando dicho grupo es precedido por los diptongos decrecientes *ai, au, ei, eu* y *oi*, en cuyo caso se acentúa la primera vocal del diptongo (*caigan, restauren*).
  - Las formas acabadas en vocal precedida de *a* o *e* (segunda y tercera persona singular) acentúan la penúltima vocal (*lee, lea, trae*).
  - En las restantes formas del imperativo (segunda y tercera persona singular) la vocal tónica es la que precede inmediatamente al último grupo consonántico (*pide, hiera, luzca*), salvo cuando dicho grupo es precedido por los diptongos decrecientes *ai, au, ei, eu* y *oi*, en cuyo caso se acentúa la primera vocal del diptongo (*peina, adeude, oiga*).

### Supresión de la última letra del verbo

Tiene lugar en los siguientes casos:

- Al concatenar una forma verbal acabada en *-mos* (primera persona plural) con los clíticos *nos* y *se*, se suprime la *-s* final del verbo (*vamos + nos = vámonos, demos + se + lo = démoselo*).
- Al concatenar una forma verbal acabada en *-d* (segunda persona plural), se suprime la *-d* final del verbo (*sentad + os = sentaos*). Cuando la terminación del verbo es *-id* (verbos de la tercera conjugación), además de suprimir la *-d* se debe acentuar la *i* (*reparti + os = repartíos*). Se exceptúa de esta regla el verbo *ir* (*id + os = idos*).

### Conclusión

Hemos mostrado el funcionamiento global de LMT centrándonos en un fenómeno concreto, el movimiento de clíticos. Hemos podido comprobar cómo interactúan los diversos componentes que integran el sistema, y además cómo cada módulo genera una información de salida que se convertirá en información de entrada para el siguiente. Esto es posible gracias a la modularidad del sistema, a su diseño general, y a las herramientas proporcionadas por el mismo en la implementación de cada uno de los componentes.

## Referencias

- Bresnan, J. [1982]. "Control and Complementation", en J. Bresnan (ed), *The mental Representation of grammatical Relations*. Cambridge, Mass. M.I.T. Press, pp. 282-390.
- Fillmore, C.J. [1968a]. "The Case for Case", en E. Bach and R.T. Harms, (eds.) *Universals in Linguistic Theory*. NY. Holt, Rinehart and Winston, pp. 1-88.
- Fillmore, C.J. [1968b]. "Lexical Entries for Verbs". *Foundations of Language* 4, pp. 373-393.
- Fillmore, C.J. [1971]. "Types of Lexical Information", en D.D. Steinberg and L.A. Jakobovits (eds.), *Semantics: An Interdisciplinary Reader in Philosophy, Linguistics and Psychology* Cambridge: University Press, pp. 370-392.
- Gruber, J. [1965]. *Studies in Lexical Relations*, Ph.D. Dissertation. M.I.T.
- Gruber, J. [1967a]. "Look and See", *Language* 43, pp. 937-947.
- Gruber, J. [1967b]. *Functions of the Lexicon in Formal Descriptive Grammars*. Technical Memorandum TM-3770/000/00, System Development Corporation, Sta. Monica, Calif.
- Jackendoff, R.S. [1972]. *Semantic Interpretation in Generative Grammar*. Cambridge, Mass. M.I.T. Press.
- Jackendoff, R.S. [1976]. "Toward an Explanatory Semantic Representation", *Linguistic Inquiry* 7.
- Jackendoff, R.S. [1983]. *Semantics and Cognition*. Cambridge, Mass. M.I.T. Press.
- McCord, M.C. [1989b]. "A New Version of the Machine Translation System LMT", Research Report RC 14710, IBM Research Division, Yorktown Heights, NY 10598.
- McCord, M.C. [1989a]. "A New Version of Slot Grammar", Research Report RC 14506, IBM Research Division, Yorktown Heights, NY 10598.
- McCord, M. C. [1990]. "SLOT GRAMMAR: A System for Simpler Construction of Practical Natural Language Grammars", Research Report RC 15582, IBM Research Division, Yorktown Heights, NY 10598.
- Quirk, R.; Greenbaum, S.; Leech, G. and Svartik, J. [1985]. *A Comprehensive Grammar of English*. Harlow, Essex. Longman.
- Somers, H.L. [1986]. "The need for MT-oriented versions of Case and Valency in MT", *Proceedings of COLING'86*. Bonn.
- Tesnière, L. [1959]. *Elements de syntaxe structurale*. Paris. Klincksieck.

