Hacia la desambiguación funcional automática en Español

Octavio Santana Suárez
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Edificio de Informática y Matemáticas
Campus Universitario de Tafira
35017 Las Palmas de Gran Canaria
osantana@dis.ulpgc.es

José Rafael Pérez Aguiar
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Edificio de Informática y Matemáticas
Campus Universitario de Tafira
35017 Las Palmas de Gran Canaria
jperez@dis.ulpgc.es

Luis Javier Losada García
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Edificio de Informática y Matemáticas
Campus Universitario de Tafira
35017 Las Palmas de Gran Canaria
losada@dis.ulpgc.es

Francisco Javier Carreras Riudavets
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Edificio de Informática y Matemáticas
Campus Universitario de Tafira
35017 Las Palmas de Gran Canaria
fcarreras@dis.ulpgc.es

Resumen: Debido a que en español existe una considerable cantidad de palabras que pueden desempeñan diferentes funciones gramaticales, el análisis de un texto produciría una desmesurada multiplicidad de combinaciones posibles en caso de no tener en cuenta la función de cada voz en el contexto en que aparece. En este trabajo se presenta un método de desambiguación funcional que reduce el tamaño de la respuesta gracias al tratamiento que hace de las estructuras sintácticas locales.
Palabras clave: desambiguación, ambigüedad morfológica, lingüística computacional, procesamiento de texto

Abstract: This paper is concerned with the problem of developing a procedure for the automatic Spanish morphological deambiguation. A lot of Spanish words presents a high morphological ambiguity so if you don't take it into account a word processing will become extremely complicated. The essential information for the procedure showed in this paper has been obtained from the local structure of the Spanish sintax analysis. The main contribution of this work consists in obtaining a procedure that is free of the context.
Keywords: deambiguation, morphological ambiguity, computational linguistic, word processing

1 Caracterización gramatical del español

Para cada palabra de su universo, el procesador morfológico desarrollado por el Grupo de Estructuras de Datos y Lingüística Computacional de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (http://www.gedlc.ulpgc.es/morfológico/morfológ.htm) proporciona un conjunto de caracterizaciones gramaticales, léxicas, etcétera; en el Anexo 1 se asigna un comportamiento funcional a nivel sintáctico a cada elemento distintivo de la respuesta —no son suficientemente homogéneos debido a la diversidad de las fuentes que participan en su construcción, y que han sido respetadas. En consonancia con la categorización gramatical descrita por el Diccionario de la Real Academia Española, los comportamientos funcionales que se han considerado son: sustantivo, adjetivo, adjetivo demostrativo, adjetivo posesivo,
adverbio, pronombre personal, pronombre de relativo, los otros pronombres, artículo, preposición, conjunción, conjunción coordinante y contracción.

Dentro de la etiqueta de sustantivo se engloban aquellas categorías que pueden funcionar como núcleo de un sintagma nominal homogéneo. Bajo la denominación de adjetivo se consideran las que pueden complementar a un nombre o ser núcleo de un sintagma adjetivo; entre los adjetivos se distinguen los posesivos y demostrativos debido a que pueden considerarse como introductores de núcleos nominales. En los pronombres se han distinguido los demostrativos con función adjetiva debido a que su comportamiento es más de adjetivo que de pronombre, los personales, y los de relativo, por las funciones específicas que pueden soportar, y el resto se considera bajo la denominación de otro pronombre. Las conjunciones coordinantes serán tenidas en cuenta de manera especial porque se utilizan para enlazar estructuras formales del mismo nivel sintáctico —se incluyen todas bajo la denominación de conjunción.

Algunas categorías serán desglosadas más adelante: para los pronombres personales se distinguirá entre átonos y tónicos; entre los adjetivos posesivos se separarán los que pueden aparecer antepuestos, pospuestos y en ambas posiciones con respecto al núcleo nominal al que complementan; entre los verbos, se distinguirán las formas personales del infinitivo, del gerundio y del participio; entre las formas contractas se considerará la combinación de una preposición y un presentador y, a veces, la de tres elementos.

2 Las ambigüedades funcionales del español

Al obtener los grupos de posibles ambigüedades funcionales que aparecen en el universo de palabras que trata el procesador morfológico —Anexo 2— se observa la existencia de conjuntos que van de dos a cinco opciones posibles.

Para facilitar el proceso de desambiguación, en la categoría verbo se contemplan cuatro opciones diferenciadas: infinitivo, gerundio, participio y forma verbal personal, porque presentan diferencias de función y de posición en las estructuras sintácticas.

3 Estructuras sintácticas básicas y parejas funcionales

En español se define un conjunto de estructuras básicas que se repiten y se combinan entre sí para dar lugar a las sentencias del discurso. La composición de estas estructuras determina los conjuntos de parejas de categorías que aparecen en una sentencia —dentro de estas estructuras de tipo local. Para realizar un estudio de tipo local se añade el símbolo ‘NULO’ —con categoría nulo—; este símbolo siempre aparecerá al principio y al final de cada estructura —toda estructura estará formada al menos por tres símbolos.

Se tienen las siguientes estructuras sintácticas:

- Sintagma nominal.
  - Sintagma nominal homogéneo.
  - Sintagma nominal heterogéneo.
  - Sintagma nominal sustitutivo.
- Forma verbal.
- Sintagma preposicional.
- Sintagma adjetivo.
- Sintagma adverbial.

Las estructuras formales que se detallan a continuación son el resultado del estudio de diferentes gramáticas españolas, completadas con estructuras adicionales puestas de manifiesto al aplicar el desarrollo alcanzado sobre distintos corpus de oraciones y textos.

3.1 Sintagma nominal homogéneo

El sintagma nominal homogéneo contiene la siguiente estructura básica: nulo + presentador o determinante + núcleo nominal + adyacentes + nulo.


Esta estructura puede sufrir ciertas variaciones en cuanto a la presencia y a la posición de sus elementos. El núcleo
nominal siempre estará presente, mientras que el presentador y los adyacentes pueden no aparecer. Algunos adyacentes — adjetivo — preceden al núcleo nominal y en ocasiones el presentador — adjetivo posesivo — sucede al núcleo nominal.

Las configuraciones por parejas consecutivas se resumen en el Anexo 3.

3.1.1 nulo + presentador o determinante

- nulo + artículo determinado
  “{nulo} el coche”
- nulo + artículo indeterminado.
  “{nulo} un coche”
- nulo + adjetivo posesivo
  o nulo + adjetivo posesivo antepuesto (mi, mis, tu, tus, su, sus)
  “{nulo} mi coche”
  o nulo + adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto (nuestro, nuestros, nuestra, nuestras, vuestro, vuestras, vuestra, vuestras)
  “{nulo} nuestro coche”
- nulo + adjetivo demostrativo
  “{nulo} este coche”

3.1.2 nulo + núcleo nominal

- nulo + sustantivo
  “{nulo} Juan”

3.1.3 nulo + núcleo adyacentes

- nulo + adjetivo
  “{nulo} Roja rosa”

3.1.4 presentador o determinante + nulo

- adjetivo posesivo + nulo
  o adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto + nulo
  “el coche nuestro {nulo}”
  o adjetivo posesivo pospuesto (mío, míos, mía, mías, tuyo, tuyos, tuya, tuyas, suyo, suyos, suya, suyas) + nulo
  “el coche tuyo {nulo}”
- adjetivo demostrativo + nulo
  “el árbol ese {nulo}”

3.1.5 presentador o determinante + núcleo nominal (concuerdan en género y número)

- artículo determinado + sustantivo
  “el coche”
- artículo indeterminado + sustantivo
  “un coche”
- adjetivo posesivo + sustantivo
  o adjetivo posesivo antepuesto + sustantivo
  “mi coche”
  o adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto + sustantivo
  “nuestro coche”
- adjetivo demostrativo + sustantivo
  “este coche”

3.1.6 presentador + adyacente (concuerdan en género y número)

- artículo determinado + adjetivo
  “la retumbante campana”
- artículo indeterminado + adjetivo
  “un nuevo comienzo”
- adjetivo posesivo + adjetivo
  o adjetivo posesivo antepuesto + adjetivo
  “mi viejo amigo”
  o adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto + adjetivo
  “nuestra nueva casa”
- adjetivo demostrativo + adjetivo
  “este viejo coche”

3.1.7 núcleo nominal + nulo

- sustantivo + nulo
  “Juan {nulo}”

3.1.8 núcleo nominal + presentador o determinante (concuerdan en género y número)

- sustantivo + adjetivo posesivo
  o sustantivo + adjetivo posesivo pospuesto
  “el ordenador tuyo”
  o sustantivo + adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto
  “el ordenador nuestro”
- sustantivo + adjetivo demostrativo
  “el coche este”
3.1.9 núcleo nominal + adyacentes
- sustantivo + adjetivo (concuerdan en género y número)
  “el coche nuevo”
- sustantivo + preposición
  “la casa de Juan”
- sustantivo + sustantivo
  “el rey león”
  “el coche bomba”
  “los niños probeta”

3.1.10 adyacentes + nulo
- adjetivo + nulo
  “el coche verde [nulo]”
- sustantivo + nulo
  “el rey león [nulo]”

3.1.11 adyacentes + presentador o determinante (concuerdan en género y número)
- adjetivo + adjetivo posesivo
  o adjetivo + adjetivo posesivo pospuesto
  “la casa nueva mia”
  o adjetivo + adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto
  “la casa nueva nuestra”
- adjetivo + adjetivo demostrativo
  “la casa nueva aquella”

3.1.12 adyacentes + núcleo nominal (concuerdan en género y número)
- adjetivo + sustantivo
  “la nueva casa”

3.1.13 adyacente + adyacente
- adjetivo + adjetivo (concuerdan en género y número)
  “el coche rojo brillante”
- adjetivo + preposición
  “el coche rojo de Juan”

3.2 Sintagma nominal heterogéneo
Los sintagmas nominales heterogéneos son combinaciones de los homogéneos: sintagma nominal homogéneo + conector + sintagma nominal homogéneo.
Los conectores son las conjunciones desde el punto de vista gramatical y la coma (,) desde el punto de vista gráfico; se deben añadir las combinaciones de categorías funcionales deducibles de la Tabla 1:

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Precedido de conector</th>
<th>Seguido de conector</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Presentador</td>
<td>Sí</td>
<td>Sí</td>
</tr>
<tr>
<td>Núcleo nominal</td>
<td>Sí</td>
<td>Sí</td>
</tr>
<tr>
<td>Adyacentes</td>
<td>Sí</td>
<td>Sí</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 1: El conector en el sintagma nominal heterogéneo

3.2.1 conector + presentador
- conjunción coordinante + artículo determinado
  “el coche y la casa”
- conjunción coordinante + artículo indeterminado
  “un coche o una casa”
- conjunción coordinante + adjetivo posesivo
  o conjunción coordinante + adjetivo posesivo antepuesto
  “un coche o mi casa”
  o conjunción coordinante + adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto
  “un coche y nuestra casa”
- conjunción coordinante + adjetivo demostrativo
  “un coche o esta casa”
- “,,” + artículo determinado
  “Juan, la hermana y el padre”
- “,,” + artículo indeterminado
  “un coche, una casa y un viaje”
- “,,” + adjetivo posesivo
  o “,,” + adjetivo posesivo antepuesto
  “un coche, mi casa y un viaje”
  o “,,” + adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto
  “un coche, nuestra casa y un viaje”
- “,,” + adjetivo demostrativo
  “un coche, esta casa o el yate”

3.2.2 conector + núcleo nominal
- conjunción coordinante + sustantivo
  “Lidia y Maria”
- “,,” + sustantivo
  “Lidia, Maria y Laura”

3.2.3 conector + adyacentes
- conjunción coordinante + adjetivo
3.2.4 presentador + conector

- adjetivo posesivo + conjunción coordinante
  - adjetivo posesivo pospuesto + conjunción coordinante
    "el coche **mío** y el tuyo"
  - adjetivo posesivo antepuesto + pospuesto + conjunción coordinante
    "el coche **nuestro** y el tuyo"
- adjetivo posesivo + "**, "
  - adjetivo posesivo pospuesto + "**, "
    "el coche **mío**, el de ella y el tuyo"
  - adjetivo posesivo antepuesto + pospuesto + "**, "
    "el coche **nuestro**, el de ella y el tuyo"

3.2.5 núcleo nominal + conector

- sustantivo + conjunción coordinante
  "**Juan y yo**"
- sustantivo + "**, "
  "**Juan, Pedro y Paco**"

3.2.6 adyacentes + conector

- adjetivo + conjunción coordinante
  "el coche **rojo** y la casa azul"
- adjetivo + "**, "
  "el coche **rojo**, la casa azul"

3.3 El sintagma nominal sustitutivo

El sintagma nominal sustitutivo aparece cuando el núcleo nominal está constituido por una categoría diferente al sustantivo: el pronombre y los adjetivos e infinitivos precedidos de artículo. Respecto al sintagma nominal homogéneo aparecen las siguientes nuevas parejas:

3.3.1 nulo + núcleo nominal

- nulo + pronombre
  - nulo + pronombre personal tónico (sólo: yo, nosotros, tú, vos, vosotros, él, ella, ellos, ellas) + nulo
    "**{nulo} Yo iré pronto**"
  - nulo + otro pronombre
    "**{nulo} nadie vendrá**"

3.3.2 presentador + núcleo nominal (concuerda en género y número)

Cuando un adjetivo funciona como núcleo nominal:

- artículo determinado + adjetivo (concuerdan en género y número)
  "**el inquieto**"
- artículo indeterminado + adjetivo (concuerdan en género y número)
  "**un inquieto**"
- adjetivo demostrativo + adjetivo (concuerdan en género y número)
  "**este inquieto**"

Cuando el infinitivo funciona como núcleo nominal. El presentador siempre en masculino singular.

- artículo determinado + infinitivo
  "**el cantar**"
- artículo indeterminado + infinitivo
  "**un cantar**"
- adjetivo posesivo + infinitivo
  - adjetivo posesivo antepuesto + infinitivo
    "**mi cantar**"
  - adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto + infinitivo
    "**nuestro cantar**"
- adjetivo demostrativo + infinitivo
  "**este cantar**"

El pronombre de relativo también puede funcionar como núcleo nominal. Con los pronombres que y cual —funcionan como núcleos del sintagma nominal cuando se encuentran precedidos de un artículo. Además quien puede sustituir a el que, la que, los que y las que.

- artículo determinado + pronombre de relativo
  "**el cual**, "**el que**"

3.3.3 núcleo nominal + nulo

- pronombre + nulo
  - pronombre personal tónico (sólo: yo, nosotros, tú, vos, vosotros, él, ella, ellos, ellas) + nulo
    "**Juan y yo {nulo}**"
  - otro pronombre + nulo
    "**Nadie {nulo}**"
    "**el cual {nulo}**"
- adjetivo + nulo
  "**el inquieto {nulo}**"
- infinitivo + nulo
  "**el cantar {nulo}**"
• pronombre de relativo + nulo
  “el cual {nulo}”

3.3.4 núcleo nominal + presentador (concuerta en género y número)
• pronombre de relativo + adjetivo posesivo
  o pronombre de relativo + adjetivo posesivo pospuesto
    “el cual tuyo”
  o pronombre de relativo + adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto
    “el cual nuestro”
• adjetivo + adjetivo posesivo (concuerdan en género y número)
  o adjetivo + adjetivo posesivo pospuesto
    “el inquieto tuyo”
  o adjetivo + adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto
    “el inquieto nuestro”
• adjetivo + adjetivo demostrativo (concuerdan en género y número)
  “el inquieto este”
• infinitivo + adjetivo posesivo (el presentador siempre en masculino singular)
  o infinitivo + adjetivo posesivo pospuesto
    “el cantar tuyo”
  o infinitivo + adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto
    “el cantar nuestro”
• infinitivo + adjetivo demostrativo (el presentador en masculino singular)
  “el bailar este”

3.3.5 núcleo nominal + adyacentes
• adjetivo + adjetivo (concuerdan en género y número)
  “el inquieto inteligente”
• adjetivo + preposición
  “el inquieto de la casa de enfrente”
• infinitivo + adjetivo (el adjetivo siempre en masculino singular)
  “el cantar sonoro”
• infinitivo + preposición
  “el cantar de la soprano”
• infinitivo + participio. El participio puede aparecer tras un infinitivo con función adjetiva
  “el estar cansado”
• infinitivo + gerundio

“estar comiendo”

3.3.6 adyacentes + núcleo nominal (concuerdan en género y número)
• adjetivo + adjetivo
  “el inteligente inquieto”
• adjetivo + infinitivo (el adjetivo siempre en masculino singular)
  “el sonoro cantar”

3.4 El verbo
Las estructuras verbales pueden ser divididas en dos grupos; formas verbales simples y formas verbales complejas.

3.4.1 Las formas verbales simples
Están formadas por un verbo en modo activo con estructura básica: “nulo + forma verbal simple + nulo" y dan lugar a las siguientes parejas:

3.4.1.1 nulo + forma verbal simple
• nulo + forma verbal personal
  “{nulo} fueron de paseo”
  “{nulo} cantáronse mutuamente”
• nulo + infinitivo
  “¿Cómo {nulo} cantar ?”

3.4.1.2 forma verbal simple + nulo
• forma verbal personal + nulo
  “Ellos no vendrán {nulo}”
• infinitivo + nulo
  “¿Cómo cantar {nulo} ?”

3.4.2 La forma verbal compleja
Tiene las siguientes estructuras básicas:

3.4.2.1 nulo + auxiliar + forma impersonal +nulo

3.4.2.1.1 nulo + auxiliar
• nulo + verbo
  “{nulo} haber comido”
  “{nulo} fue estudiado”
  “{nulo} suele hablar”
  “{nulo} puedes ir”
  “{nulo} va perdiendo”
3.4.2.1.2 nulo + forma impersonal
- nulo + participio. En algunos casos el verbo se encuentra sobreentendido por lo que no aparece.
  “{nulo} Realizado por:”
3.4.2.1.3 auxiliar + forma impersonal
- verbo auxiliar {haber, ser} + participio
  “haber comido”
  “fue estudiado”
  “había sido llamado”
- verbo auxiliar {auxiliar de incidencia directa} + infinitivo
  “suele hablar”
  “puedes ir”
- verbo auxiliar + gerundio
  “va perdiendo”
3.4.2.1.4 forma impersonal + nulo
- participio + nulo
  “haber comido {nulo}”
  “fue estudiado {nulo}”
- infinitivo + nulo
  “suele hablar {nulo}”
  “puedes ir {nulo}”
- gerundio + nulo
  “lo va perdiendo {nulo}”
3.4.2.2 nulo + proclítico + forma personal + nulo
3.4.2.2.1 nulo + proclítico
- nulo + pronombre personal átono (me, nos, te, os, le, les, la, las, lo, los, se)
  “{nulo} lo es”
3.4.2.2.2 proclítico + forma personal
- pronombre personal átono + forma verbal personal
  “lo es”
  “lo ha comido”
  “lo suele hablar”
  “lo va perdiendo”
3.4.2.2.3 forma verbal + nulo
- forma verbal personal + nulo
  “lo es {nulo}”
- participio + nulo
  “lo ha comido {nulo}”
- infinitivo + nulo
  “lo suele hablar {nulo}”
  “gerundio + nulo
  “lo va perdiendo {nulo}”
3.4.2.3 nulo + auxiliar de incidencia indirecta + conjunción + infinitivo + nulo
La conjunción aceptada es que —al tratarse de un solo caso se debe tratar como un caso especial.
3.4.2.3.1 nulo + auxiliar de incidencia indirecta
- nulo + forma verbal personal
  “{nulo} tiene que ir”
3.4.2.3.2 auxiliar de incidencia indirecta + conjunción
- forma verbal personal + “que”
  “tiene que ir”
3.4.2.3.3 conjunción + infinitivo
- “que” + infinitivo
  “tiene que ir”
3.4.2.3.4 infinitivo + nulo
- infinitivo + nulo
  “tiene que ir {nulo}”
3.4.2.4 nulo + auxiliar de incidencia indirecta + preposición + infinitivo + nulo
También debe tratarse como caso especial, pues las preposiciones aceptadas son a, de, en y por.
3.4.2.4.1 nulo + auxiliar de incidencia indirecta
- nulo + verbo
  “{nulo} empieza a tener”
  “{nulo} ha de extenderse”
  “{nulo} tarda en reintegrarse”
  “{nulo} empieza por cambiar”
3.4.2.4.2 auxiliar de incidencia indirecta + preposición
- verbo + preposición
  “empieza a tener”
  “ha de extenderse”
  “no tarda en reintegrarse”
  “empieza por cambiar”
3.4.2.4.3 preposición + infinitivo
- preposición + infinitivo
  “empieza a tener”
  “ha de extenderse”
Santana, O.; Pérez, J.; Losada, L.; Carreras, F.

“no tarda en reintegrarse”
“empieza por cambiar”

3.4.2.4.4 infinitivo + nulo
• infinitivo + nulo
  “empieza a tener {nulo}”
  “ha de extenderse {nulo}”
  “no tarda en reintegrarse {nulo}”
  “empieza por cambiar {nulo}”

3.4.2.5 múltiples núcleos verbales

3.4.2.5.1 verbo + conector
• verbo + conjunción coordinante
  “Ellos llegarán y comerán”
• verbo + “,”
  “Ellos llegarán, comerán y se irán”

3.4.2.5.2 conector + verbo
• conjunción coordinante + verbo
  “Ellos llegarán y comerán”
• “,” + verbo
  “Ellos llegarán, comerán y se irán”

3.5 El sintagma preposicional
El sintagma preposicional se encuentra formado por una preposición más un sintagma nominal; da lugar al siguiente conjunto de combinaciones:

3.5.1 nulo + preposición
• nulo + preposición
  “{nulo} en el cuarto”

3.5.2 preposición + presentador
• preposición + artículo determinado
  “en el cuarto”
• preposición + artículo indeterminado
  “en un cajón del escritorio”
• preposición + adjetivo posesivo
  o preposición + adjetivo posesivo antepuesto
    “ven a mi casa”
  o preposición + adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto
    “ven a nuestra casa”
• preposición + adjetivo demostrativo
  “ven a esta casa”

3.5.3 preposición + núcleo nominal
• preposición + sustantivo
  “para Juan”
• preposición + pronombre
  o preposición + pronombre personal tónico (sólo: mi, conmigo,
nosotros, ti, contigo, vos,
vosotros, él, ella, ellos, ellas, si,
consigo)
    “a ella”
  o preposición + otro pronombre
    “de alguien”

3.5.4 preposición + adyacentes
• preposición + adjetivo
  “en cuatro segundos”

3.5.5 preposición + preposición
En algunos casos aparecen dos preposiciones siendo la primera a o hasta.
• preposición + preposición
  “a por ellos”
  “hasta en la sopa”

3.6 El sintagma adjetivo

3.6.1 El sintagma adjetivo simple
El sintagma adjetivo sólo aparece con verbos copulativos, funciona como atributo
y está formado por un adjetivo, con estructura básica: "nulo + núcleo del sintagma adjetivo + nulo".

3.6.1.1 nulo + núcleo del sintagma adjetivo
• nulo + adjetivo
  “el coche es {nulo} grande {nulo}”

3.6.1.2 nulo + núcleo del sintagma adjetivo
• adjetivo + nulo
  “el coche es {nulo} grande {nulo}”

3.6.2 El sintagma adjetivo múltiple
Pueden aparecer unidos por conectores: "nulo + núcleo del sintagma adjetivo +
conector + núcleo del sintagma adjetivo +
nulo".

3.6.2.1 adjetivo + conector
• adjetivo + conjunción coordinante
  “el coche es grande y alto”
• adjetivo + “,”
Hacia la desambiguación funcional automática en Español

3.6.2.2 conector + adjetivo
- conjunción coordinante + adjetivo
  “el coche es grande y **alto**”
- “,” + adjetivo
  “el coche es grande, **alto** y duro”

3.7 El sintagma adverbial
Las estructuras sintácticas del sintagma adverbial son: "nulo + adverbio + nulo", "nulo + adverbio + adverbio + nulo", "nulo + adverbio + sintagma preposicional + nulo", "nulo + adverbio + sintagma nominal + nulo" y "nulo + locución adverbial + nulo".

3.7.1 nulo + adverbio + nulo

3.7.1.1 nulo + adverbio
- nulo + adverbio
  “Juan vendrá {nulo} mañana”

3.7.1.2 adverbio + nulo
- adverbio + nulo
  “Juan vendrá mañana {nulo}”

3.7.2 nulo + adverbio + adverbio + nulo

3.7.2.1 adverbio + adverbio
- adverbio + adverbio
  “más aún”

3.7.3 nulo + adverbio + sintagma preposicional + nulo

3.7.3.1 adverbio + preposición
- adverbio + preposición
  “aquí en Canarias”

3.7.4 nulo + adverbio + sintagma nominal + nulo

3.7.4.1 adverbio + presentador
- adverbio + artículo determinado
  “mediante las reglas”
- adverbio + artículo indeterminado
  “mediante unas tasas”

- adverbio + adjetivo posesivo
  - adverbio + adjetivo posesivo antepuesto
    “**mediante mi** coche”
  - adverbio + adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto
    “**mediante nuestras** manos”
  - adverbio + adjetivo demostrativo
    “**mediante este** tractor”

3.7.4.2 adverbio + núcleo nominal
- adverbio + sustantivo
  “**durante tiempo**”

3.7.4.3 adverbio + adyacente
- adverbio + adjetivo
  “muy grande”

3.7.5 nulo + locución adverbial + nulo

3.7.5.1 preposición + adverbio
- preposición + adverbio
  “de más lejos”

3.7.6 El adverbio como adyacente
El adverbio puede aparecer en algunos casos como adyacente de un adjetivo dentro de un sintagma nominal con lo que se debe añadir la combinación:
- artículo determinado + adverbio
  “el muy canalla”

3.8 La unión entre distintas estructuras
Las estructuras básicas se combinan entre sí para dar lugar a estructuras de mayor tamaño. En muchos casos no es necesario ninguna partícula de unión, pero en otros sí. Cuando las estructuras que se unen son proposiciones es necesario un elemento de unión, éste puede ser: conjunción, coma (“,”) o punto y coma (“;”). Es por lo que se añaden nuevas parejas.

3.8.1 nulo + elemento de unión
- nulo + conjunción
  “Yo canto {nulo} y {nulo} tú bailas”
- nulo + “,”
  “La casa {nulo}, {nulo} comprada por ellos {nulo} {nulo} es grande”
nulo + “;”
“Sali a comer {nulo} ; {nulo} volveré tarde”

3.8.2 elemento de unión + nulo

• conjunción + nulo
“Yo canto {nulo} y {nulo} tu bailas”
• “;” + nulo
“La casa {nulo} , {nulo} comprada por ellos {nulo} , {nulo} es grande”
• “;” + nulo
“Sali a comer {nulo} ; {nulo} volveré tarde”

4 El proceso de desambiguación

La desambiguación consiste en devolver el análisis morfológico de cada una de las palabras de un texto, después de eliminar los resultados que no respondan a su función en el texto.

<table>
<thead>
<tr>
<th>adjetivo</th>
<th>adjetivo demostrativo</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>adjetivo posesivo antepuesto</td>
<td>adjetivo posesivo pospuesto</td>
</tr>
<tr>
<td>artículo determinado</td>
<td>artículo indeterminado</td>
</tr>
<tr>
<td>conjunción</td>
<td>conjunción coordinante</td>
</tr>
<tr>
<td>contracción</td>
<td>preposición</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre de relativo</td>
<td>pronombre personal átono</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre personal tónico</td>
<td>otro pronombre</td>
</tr>
<tr>
<td>sustantivo</td>
<td>forma verbal personal</td>
</tr>
<tr>
<td>infinitivo</td>
<td>gerundio</td>
</tr>
<tr>
<td>participio</td>
<td>coma</td>
</tr>
<tr>
<td>punto y coma</td>
<td>puntuación</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 2: Comportamientos funcionales

Para automatizar el proceso de desambiguación se realiza un estudio de las posibles combinaciones de categorías. Se parte de los siguientes datos:

A) Un conjunto de comportamientos funcionales permitidos (S), se detallan en la Tabla 2.

B) El conjunto de grupos de posibles ambigüedades del español (A).

A = \{G_0, G_1, ..., G_n\} donde G es el grupo de ambigüedad i-ésimo. Cada grupo de ambigüedad está formado por un conjunto de k símbolos pertenecientes a S, sin repeticiones, tal que su número es siempre mayor que dos y uno de los símbolos sea siempre nulo —los grupos se presentan en el Anexo 2: Ambigüedades del español, sin incluir el símbolo nulo.

C) El conjunto de parejas (P) de símbolos de la forma a + b, donde a y b pertenecen a S, que puedan darse en las estructuras locales del español —las parejas fueron presentadas en el apartado 3 “Estructuras sintácticas del español”. En el Anexo 4 se presentan todas las parejas y las condiciones de concordancia para ellas —1 concordancia en género y número, 2 el presentador debe encontrarse en masculino singular, 3 el verbo que precede al participio es haber or ser, 4 la primera preposición debe ser a o hasta.

D) Un conjunto de combinaciones de categorías sintácticas vedadas (Q).

Debido a la existencia de reglas de la forma "nulo + categoría" y "categoría + nulo" es posible que se acepten combinaciones que no deben permitirse. El Anexo 5 detalla las combinaciones vedadas.

E) Un conjunto de casos especiales:

E.1) Aparición de varias palabras que se pueden interpretar como formas verbales personales en la secuencia. En la sentencia “ellos confían en el progreso”, tanto “confían” como “progreso” se identifican como formas verbales personales; sin embargo, como no existe ningún tipo de nexo de unión entre esas formas verbales no se consideran las secuencias en las que ambas palabras se reconocen como forma verbal personal.

E.2) Casos de desambiguación entre el sustantivo y el adjetivo. Se ha considerado que en los casos de ambigüedad entre adjetivo y sustantivo, si existe presentador y ningún adyacente, se opta por la opción de sustantivo ya que su función es la de núcleo de sintagma nominal. Este es el caso de la
oración “el niño es alto”, donde niño actúa como sustantivo y no como adjetivo.

E.3) Reconocimiento del adjetivo frente al participio. En caso de ambigüedad entre adjetivo y participio se interpreta como adjetivo siempre que no figuren los únicos verbos auxiliares que pueden acompañar al participio —haber y ser. En la sentencia “el partido resultó aburrido” la palabra “aburrido” se considera adjetivo y no participio.

E.4) Pronombres personales precedidos de preposición. De la palabra que precede a los pronombres personales mi, ti o sí desaparece cualquier ambigüedad porque debe ser una preposición. Este es el caso de la oración “Juan trajo una carta para mí” donde “para” es preposición y no forma verbal simple, ni adjetivo, ni conjunción.

E.5) Modificación en la concordancia flexiva para evitar cacofonía. En los sintagmas nominales, las palabras que acompañan al núcleo deben concordar en género y número con él; sin embargo, existen casos en los cuales esto no ocurre, y son aquellos en los que el núcleo comienza por “a” o “ha” tónicas, su flexión es femenino singular y su presentador es el artículo determinado “el” como “el agua”, “el hacha”.

E.6) Particularidades de qué. Cuando se encuentra tras un símbolo de interrogación o de exclamación tiene como categoría funcional otro pronombre.

E.7) Particularidades de que. Será conjunción y no otra cosa, siempre que vaya precedida de un verbo o un adverbio. Será pronombre de relativo tras el, la, las, lo, los. Tras una coma sólo podrá ser pronombre o conjunción.

E.8) Particularidades de de. Cuando se encuentra antepuesta a un sustantivo su categoría funcional será la de preposición.

E.9) Particularidades de no. Sólo funciona como sustantivo cuando va precedido de el o un.

E.10) Particularidades de sobre y muy. El valor de sustantivo para estas dos palabras es rechazado cuando es seguido por otro sustantivo.

A partir de estos datos es posible realizar un estudio de todas las combinaciones que pudieran aparecer en cualquier texto del español que contengan ambigüedades. Las combinaciones se toman en elementos de tres.

\[ C_j = \alpha \beta \chi \text{ tal que } \alpha, \chi \in S \cup A \text{ y } \beta \in A \]

Teniendo en cuenta que existen 112 grupos posibles de ambigüedades y 21 categorías, se obtiene un número de combinaciones posibles 133*133*112 = 1981168 de tres elementos; cada una de ellas dará lugar a un conjunto de ternas de funciones posibles, el proceso de desambiguación consistirá en eliminar las ternas que no se puedan dar.

Se siguen los siguientes pasos:

1. Se realiza el análisis morfológico de la sentencia y se obtiene el conjunto de combinaciones posibles de funciones.

Ejemplo: “El partido resultó una broma” da lugar al siguiente análisis de posibles funciones:

El: artículo determinado (artd)
partido: adjetivo (adj), participio (par), sustantivo (sus)
resultó: forma verbal personal (fvp)
una: adjetivo (adj), artículo indeterminado (arti), pronombre (pro), forma verbal personal (fvp)
broma: forma verbal personal (fvp), sustantivo (sus)

Esto da lugar al siguiente conjunto de posibles secuencias:

nulo + artd + adj + fvp + adj + fvp + nulo
nulo + artd + adj + fvp + adj + sus + nulo
nulo + artd + adj + fvp + arti + fvp + nulo
nulo + artd + adj + fvp + adj + arti + nulo
nulo + artd + adj + fvp + pro + fvp + nulo
nulo + artd + adj + fvp + pro + sus + nulo
nulo + artd + adj + fvp + fvp + fvp + nulo
nulo + artd + adj + fvp + fvp + sus + nulo
nulo + artd + par + fvp + adj + fvp + nulo
nulo + artd + par + fvp + adj + sus + nulo
nulo + artd + par + fvp + arti + fvp + nulo
nulo + artd + par + fvp + adj + arti + nulo
nulo + artd + par + fvp + pro + fvp + nulo
nulo + artd + par + fvp + pro + sus + nulo
nulo + artd + par + fvp + fvp + fvp + nulo
nulo + artd + par + fvp + fvp + sus + nulo
nulo + artd + sus + fvp + adj + fvp + nulo
nulo + artd + sus + fvp + arti + fvp + nulo
nulo + artd + sus + fvp + adj + arti + nulo
nulo + artd + sus + fvp + pro + fvp + nulo
nulo + artd + sus + fvp + pro + sus + nulo
nulo + artd + sus + fvp + fvp + fvp + nulo
nulo + artd + sus + fvp + fvp + sus + nulo

Como se puede observar se han añadido como principio y final de sentencia la función nulo.

2. Se examina cada una de las secuencias de tres en tres elementos para ver si se rechaza o no el central. Dada la secuencia de funciones a + b + c, entonces b se acepta si y sólo si se da alguna de las siguientes condiciones:

(1) \{α + β\} y \{β + χ\} pertenecen a P
(2) \{nulo + β\} y \{β + χ\} pertenecen a P
(3) \{α + β\} y \{β + nulo\} pertenecen a P
(4) \{nulo + β\} y \{β + nulo\} pertenecen a P

Debe tenerse en cuenta que cuando se rechaza cualquier elemento de una secuencia se rechaza toda la secuencia y no es necesario examinar los restantes elementos.

Para la secuencia “nulo + artículo determinado + participio + forma verbal personal + forma verbal personal + forma verbal personal + nulo”, se muestran las ternas en la Tabla 3.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Ternas</th>
<th>Rechazada</th>
<th>No analizada</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>nulo + artd + par</td>
<td>Rechazada</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>artd + par + fvp</td>
<td>No analizada</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>par + fvp + fvp</td>
<td>No analizada</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>fvp + fvp + fvp</td>
<td>No analizada</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>fvp + fvp + nulo</td>
<td>No analizada</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 3: Análisis de ternas del ejemplo

El proceso deja las siguientes secuencias no rechazadas:

nulo + artd + sus + fvp + fvp + fvp + nulo
nulo + artd + sus + fvp + fvp + sus + nulo
nulo + artd + sus + fvp + adj + fvp + nulo
nulo + artd + sus + fvp + adj + sus + nulo
nulo + artd + sus + fvp + pro + fvp + nulo
nulo + artd + sus + fvp + pro + sus + nulo
nulo + artd + sus + fvp + fvp + fvp + nulo
nulo + artd + sus + fvp + fvp + sus + nulo
nulo + artd + sus + fvp + arti + fvp + nulo
nulo + artd + sus + fvp + arti + sus + nulo
nulo + artd + adj + fvp + fvp + fvp + nulo
nulo + artd + adj + fvp + fvp + sus + nulo
nulo + artd + adj + fvp + adj + fvp + nulo
nulo + artd + adj + fvp + adj + sus + nulo
nulo + artd + adj + fvp + pro + fvp + nulo
nulo + artd + adj + fvp + pro + sus + nulo
nulo + artd + adj + fvp + arti + fvp + nulo
nulo + artd + adj + fvp + arti + sus + nulo

3. De las secuencias no rechazadas se eliminan las que contengan alguna subsecuencia vedada.

Por ejemplo si se analiza la secuencia:

nulo + artd + sus + fvp + fvp + sus + nulo

aparece la combinación ‘forma verbal personal + forma verbal personal’ que se encuentra como vedada en el Anexo 5 por
lo que queda rechazada. Tras el análisis de vedadas quedan las siguientes secuencias:
  nulo + artd + sus + fvp + adj + sus + nulo
  nulo + artd + sus + fvp + arti + fvp + nulo
  nulo + artd + sus + fvp + arti + sus + nulo
  nulo + artd + adj + fvp + adj + sus + nulo
  nulo + artd + adj + fvp + arti + fvp + nulo
  nulo + artd + adj + fvp + arti + sus + nulo

4. Análisis de casos especiales. Se da la aparición de dos categorías de tipo forma verbal personal entre las cuales no aparece un nexo de unión válido. Tras la aplicación de la eliminación de las secuencias correspondientes el resultado será:
  nulo + artd + sus + fvp + adj + sus + nulo
  nulo + artd + sus + fvp + arti + sus + nulo

5 Estadísticas
Se presentan dos estudios estadísticos. El primero hace referencia al análisis realizado sobre todas las combinaciones teóricamente posibles de ambigüedades cuando se toman elementos de tres en tres. El segundo expone los resultados obtenidos del análisis de un texto.

Se utiliza como medida de bondad de la desambiguación:
  \[ B = \left(\frac{p}{100}\right)/(n-1) \]

Donde:
  \( p \) es el número total de combinaciones menos el número de combinaciones aceptadas
  \( n \) es el número de combinaciones posibles.

5.1 Estudio sobre ternas teóricas
Se distinguen cuatro casos según la localización de las ambigüedades. Para cada uno, se presentan los resultados cuando se aplica sólo el análisis de parejas, parejas más combinaciones vedadas y el caso más favorable cuando también interviene la concordancia.

5.1.1 Caso 1. Cuando cualquier palabra con ambigüedad tiene a ambos lados palabras ambiguas.

Figura 1: Estudio sobre ternas teóricas: a) con ambigüedad por ambos lados

5.1.2 Caso 2. Cuando cualquier palabra con ambigüedad tiene a la derecha cualquier palabra ambigua y a la izquierda otra que no lo sea.

Figura 2: Estudio sobre ternas teóricas: b) con ambigüedad sólo por la derecha
5.1.3 Caso 3. Cuando cualquier palabra con ambigüedad tiene a la izquierda cualquier palabra ambigua y a la derecha otra que no lo sea.

Figura 3: Estudio sobre ternas teóricas: c) con ambigüedad sólo por la izquierda

Los casos 2 y 3 presentan resultados diferentes debido a que no se obtiene el mismo resultado de la combinación $A + B + C$ que de la $C + B + A$, pues la existencia de una pareja de categorías $\alpha + \beta$ no implica la existencia de la pareja $\beta + \alpha$.

El Anexo 6 muestra una justificación de este comportamiento asimétrico.

5.1.4 Caso 4. Cuando cualquier palabra con ambigüedad tiene palabras sin ambigüedad a la derecha y a la izquierda.

Figura 4: Estudio sobre ternas teóricas: d) sin ambigüedad por ambos lados

5.2 Estudio sobre texto real


La distribución del número de combinaciones de las sentencias para el texto es:

Figura 5: Distribución del número de combinaciones por sentencia en el texto

Las combinaciones de elementos tomados de tres en tres en el texto real seleccionado son las que se presentan a continuación:
Figura 6: Distribución de los tipos de ternas en el texto

La bondad media de la desambigüación en el análisis por parejas es: B parejas = 15%  
Por parejas más combinaciones vedadas es:  B parejas + vedadas = 67%  
Por parejas, más combinaciones vedadas, más flexión es:  B parejas + vedadas + flexión = 75%  
Por parejas, más combinaciones vedadas, más flexión y más casos especiales es:  B parejas + vedadas + flexión + casos especiales = 86%  
En cuanto al número de combinaciones rechazadas mediante la aplicación de cada método se obtienen los siguientes porcentajes:

Figura 7: Distribución de las combinaciones

6 Conclusiones

Considerando la desambigüación como el proceso por el cual se rechazan funciones no válidas para las palabras que forman parte de una sentencia, es posible eliminar, de promedio, cerca del 80%; permite reducir el número de combinaciones que deben estudiarse en los tratamientos de textos que necesitan conocer la función gramatical de las palabras.

Se obtiene como conclusión que no es posible una desambigüación completa sin introducir nuevos mecanismos de nivel superior; así, por ejemplo, para reconocer un adjetivo que actúa aisladamente como un sintagma adjetivo, es necesario conocer si el verbo de la oración es copulativo. Por otro lado, la desambigüación y el análisis sintáctico deben complementarse entre sí para la obtención de resultados con menor grado de ambigüedad desde la perspectiva de la consideración de la sentencia entera.

La importancia del trabajo actual radica en que potencia el desarrollo de futuras aplicaciones:

1° porque acelera el proceso de análisis sintáctico al podar estructuras incorrectas,
2° porque mejora la precisión en los resultados de las búsquedas avanzadas de palabras,
3° porque permite descartar opciones no válidas en la extracción de información,
4° porque detecta errores gramaticales en las construcciones escritas, etc.

Agradecimientos

Queremos agradecer al profesor Dr. Manuel Ezquerra de la Universidad Complutense de Madrid, a la profesora Dra. María Auxiliadora Castillo Carballo y al profesor Dr. Juan Manuel García Platero de la Universidad de Sevilla su colaboración en cuantas consultas le hemos formulado a lo largo de nuestros trabajos.

Bibliografía


### Anexo 1: Asignación de comportamientos funcionales

<table>
<thead>
<tr>
<th>Respuesta del procesador morfológico</th>
<th>Comportamiento funcional</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>abreviatura, siglas, acrónimo o monograma</td>
<td>abreviatura (1)</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio</td>
<td>adverbio</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio afirmativo</td>
<td>adverbio</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio comparativo</td>
<td>adverbio</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio de cantidad</td>
<td>adverbio</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio de lugar</td>
<td>adverbio</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio modal</td>
<td>adverbio</td>
</tr>
<tr>
<td>artículo determinado</td>
<td>artículo determinado</td>
</tr>
<tr>
<td>artículo indeterminado</td>
<td>artículo indeterminado (2)</td>
</tr>
<tr>
<td>conjunción</td>
<td>conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>conjunción adversativa</td>
<td>conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>conjunción causal</td>
<td>conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>conjunción concessiva</td>
<td>conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>conjunción condicional</td>
<td>conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>conjunción copulativa</td>
<td>conjunción coordinante</td>
</tr>
<tr>
<td>conjunción distributiva</td>
<td>conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>conjunción disyuntiva</td>
<td>conjunción coordinante</td>
</tr>
<tr>
<td>conjunción final</td>
<td>conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>contracción</td>
<td>contracción</td>
</tr>
<tr>
<td>expresión</td>
<td>expresión (1)</td>
</tr>
<tr>
<td>expresión latina</td>
<td>expresión (1)</td>
</tr>
<tr>
<td>nombre propio</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>Nombre propio femenino</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>------------------------</td>
<td>-----------</td>
</tr>
<tr>
<td>nombre propio femenino plural</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>nombre propio masculino</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>nombre propio masculino plural</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>onomatopeya</td>
<td>onomatopeya (1)</td>
</tr>
<tr>
<td>palabra de otro idioma</td>
<td>extranjismo (1)</td>
</tr>
<tr>
<td>palabra de otro idioma usada como adjetivo</td>
<td>adjetivo</td>
</tr>
<tr>
<td>palabra de otro idioma usada como adverbio</td>
<td>adverbio</td>
</tr>
<tr>
<td>palabra de otro idioma usada como adverbio de modo</td>
<td>adverbio</td>
</tr>
<tr>
<td>palabra de otro idioma usada como sustantivo</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>palabra de otro idioma usada como sustantivo de género común</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>palabra de otro idioma usada como sustantivo femenino</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>palabra de otro idioma usada como sustantivo femenino plural</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>palabra de otro idioma usada como sustantivo masculino</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>palabra de otro idioma usada como sustantivo masculino plural</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>preposición</td>
<td>preposición</td>
</tr>
<tr>
<td>preposición latina</td>
<td>preposición</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre</td>
<td>otro pronombre</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre correlativo</td>
<td>otro pronombre</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre demostrativo</td>
<td>otro pronombre</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre demostrativo en función adjetiva</td>
<td>adjetivo demostrativo</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre en función adjetiva</td>
<td>otro pronombre</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre exclamativo</td>
<td>otro pronombre</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre indefinido</td>
<td>otro pronombre</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre interrogativo</td>
<td>otro pronombre</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre latino</td>
<td>otro pronombre</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre personal</td>
<td>pronombre personal</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre plural</td>
<td>otro pronombre</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre posesivo</td>
<td>otro pronombre</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre relativo</td>
<td>pronombre de relativo</td>
</tr>
<tr>
<td>símbolo</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>símbolo químico</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>sustantivo</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>sustantivo de género ambiguo</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>sustantivo de género ambiguo en plural</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>sustantivo de género común</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>sustantivo de género común en plural</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>sustantivo femenino</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>sustantivo femenino plural</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>sustantivo masculino</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>sustantivo masculino plural</td>
<td>sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>verbo</td>
<td>verbo</td>
</tr>
<tr>
<td>verbo auxiliar</td>
<td>verbo</td>
</tr>
<tr>
<td>verbo defectivo</td>
<td>verbo</td>
</tr>
<tr>
<td>verbo impersonal</td>
<td>verbo</td>
</tr>
<tr>
<td>verbo intransitivo</td>
<td>verbo</td>
</tr>
<tr>
<td>verbo pronominal</td>
<td>verbo</td>
</tr>
<tr>
<td>verbo recíproco</td>
<td>verbo</td>
</tr>
<tr>
<td>verbo transitivo</td>
<td>verbo</td>
</tr>
<tr>
<td>verbo unipersonal</td>
<td>verbo</td>
</tr>
<tr>
<td>voz mnemotécnica para los modos de silogismo</td>
<td>voz mnemotécnica (1)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

(1) Como las denominaciones de abreviatura, apócope, expresión, extranjismo, onomatopeya y voz mnemotécnica, que aparecen en la columna de comportamientos funcionales, no describen realmente un comportamiento, sino que constituyen caracterizaciones léxicas o lexicológicas, las voces incluidas en estos grupos deberán ser posteriormente estudiadas para definir su particular comportamiento funcional.

(2) La lingüística moderna sabe que en español hay un solo artículo, el que la tradición gramatical llamaba determinado; el artículo llamado indeterminado no es sino un numeral. A pesar de ello, en este trabajo se prefiere seguir manteniendo la distinción tradicional por considerar que, para las necesidades del análisis que se plantea, el indeterminado puede actuar como presentador además de como adyacente.

(3) Las exclamaciones se detectan gráficamente por el signo de admiración con lo que no conllevan ambigüedad.
### Grupos de categorías con ambigüedad

<table>
<thead>
<tr>
<th>Adjetivo, adjetivo</th>
<th>Adjetivo, adverbio, adjetivo, otro pronombre</th>
<th>Adjetivo, pronombre personal átono, sustantivo</th>
<th>Adjetivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre</th>
<th>Adjetivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre, artículo determinado</th>
<th>Adjetivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre, pronombre de relativo</th>
<th>Adjetivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre, sustantivo, adverbio</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Adjetivo, adjetivo, otro pronombre</td>
<td>Adjetivo, adverbio, adverbio</td>
<td>Adjetivo, adverbio, adverbio, otro pronombre</td>
<td>Adjetivo, adverbio, adverbio, otro pronombre, artículo determinado</td>
<td>Adjetivo, adverbio, adverbio, otro pronombre, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, adverbio, adverbio, otro pronombre, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Adjetivo, adverbio, otro pronombre, artículo indeterminado, sustantivo</td>
<td>Adjetivo, adverbio, adverbio, otro pronombre, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, adverbio, adverbio, otro pronombre, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Adjetivo, otro pronombre, sustantivo</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre, artículo determinado</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre, sustantivo, adverbio</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Adjetivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre, artículo determinado</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre, sustantivo, adverbio</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Anexo 2: Ambigüedades funcionales del español

#### Grupos de categorías con ambigüedad

<table>
<thead>
<tr>
<th>Adjetivo, adjetivo</th>
<th>Adjetivo, adverbio, adjetivo, otro pronombre, pronombre de relativo</th>
<th>Adjetivo, adverbio, conjunción coordinante</th>
<th>Adjetivo, adverbio, sustantivo, adverbio</th>
<th>Adjetivo, adverbio, sustantivo, adverbio, otro pronombre</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Adjetivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, adverbio, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, adverbio, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td>Adjetivo, adverbio, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
<td>Adjetivo, adverbio, sustantivo, adverbio, otro pronombre</td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Conjunciones

<table>
<thead>
<tr>
<th>Adjetivo, conjunción, sustantivo</th>
<th>Adjetivo, sustantivo, adverbio, otro pronombre, sustantivo</th>
<th>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adjetivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Adverbios

<table>
<thead>
<tr>
<th>Adverbio, conjunción, sustantivo</th>
<th>Adverbio, sustantivo</th>
<th>Adverbio, sustantivo, sustantivo, adverbio</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Adverbio, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adverbio, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Adverbio, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Participios

<table>
<thead>
<tr>
<th>Participio, sustantivo</th>
<th>Participio, sustantivo, adverbio, otro pronombre</th>
<th>Participio, sustantivo, sustantivo</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Participio, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Participio, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Participio, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Verbo

<table>
<thead>
<tr>
<th>Verbo, sustantivo</th>
<th>Verbo, sustantivo, sustantivo, adverbio</th>
<th>Verbo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Verbo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Verbo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Verbo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Sustantivo

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sustantivo, adverbio, sustantivo</th>
<th>Sustantivo, adverbio, sustantivo, adverbio, otro pronombre</th>
<th>Sustantivo, adverbio, sustantivo, sustantivo</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Sustantivo, adverbio, sustantivo, sustantivo</td>
<td>Sustantivo, adverbio, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
<td>Sustantivo, adverbio, sustantivo, sustantivo, sustantivo, adverbio</td>
</tr>
</tbody>
</table>

---

Hacia la desambiguación funcional automática en Español
C  Anexo 3: Parejas del sintagma nominal homogéneo

<table>
<thead>
<tr>
<th>seguido de</th>
<th>nulo</th>
<th>presentador o determinante</th>
<th>núcleo nominal</th>
<th>adyacente</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>nulo</td>
<td>no</td>
<td>sí</td>
<td>sí</td>
<td>sí</td>
</tr>
<tr>
<td>presentador o determinante</td>
<td>sí</td>
<td>no</td>
<td>sí</td>
<td>sí</td>
</tr>
<tr>
<td>núcleo</td>
<td>sí</td>
<td>sí</td>
<td>no</td>
<td>sí</td>
</tr>
<tr>
<td>adyacente</td>
<td>sí</td>
<td>sí</td>
<td>sí</td>
<td>sí</td>
</tr>
</tbody>
</table>

D  Anexo 4: Parejas de comportamientos funcionales

<table>
<thead>
<tr>
<th>adjetivo + adjetivo (1)</th>
<th>artículo determinado + adverbio</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>adjetivo + adjetivo demostrativo (1)</td>
<td>artículo determinado + infinitivo (2)</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo + adjetivo posestivo antepuesto o pospuesto (1)</td>
<td>artículo determinado + preposición</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo + adjetivo posestivo pospuesto (1)</td>
<td>artículo determinado + pronombre de relativo (1)</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo + coma</td>
<td>artículo determinado + sustantivo (1)</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo + conjunción coordinante</td>
<td>artículo indeterminado + adjetivo (1)</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo + contracción</td>
<td>artículo indeterminado + infinitivo (2)</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo + infinitivo (2)</td>
<td>artículo indeterminado + pronombre de relativo (1)</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo + nulo</td>
<td>artículo indeterminado + sustantivo (1)</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo + preposición</td>
<td>coma + adjetivo</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo demostrativo + adjetivo (1)</td>
<td>coma + adjetivo demostrativo</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo demostrativo + infinitivo (2)</td>
<td>coma + adjetivo posestivo antepuesto</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo demostrativo + nulo</td>
<td>coma + artículo determinado</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo demostrativo + sustantivo (1)</td>
<td>coma + artículo indeterminado</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo posestivo antepuesto + adjetivo (1)</td>
<td>coma + artículo posestivo antepuesto o pospuesto</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo posestivo antepuesto + infinitivo (2)</td>
<td>coma + gerundio</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo posestivo antepuesto + sustantivo (1)</td>
<td>coma + infinitivo</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo posestivo antepuesto o pospuesto + adjetivo (1)</td>
<td>coma + nulo</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo posestivo antepuesto o pospuesto + sustantivo (1)</td>
<td>coma + participio</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo posestivo pospuesto + coma</td>
<td>coma + pronombre personal tónico</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>coma + sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo posestivo pospuesto + nulo</td>
<td>conjunción + nulo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adjetivo</td>
<td>conjunción coordinante + adjetivo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio</td>
<td>conjunción coordinante + adjetivo demostrativo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo antepuesto o pospuesto</td>
<td>conjunción coordinante + adjetivo posestivo antepuesto o pospuesto</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adjetivo posestivo antepuesto</td>
<td>conjunción coordinante + adjetivo posestivo antepuesto o pospuesto</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adjetivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>conjunción coordinante + artículo determinado</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adjetivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>conjunción coordinante + artículo indeterminado</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo antepuesto o pospuesto</td>
<td>conjunción coordinante + forma verbal personal</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo antepuesto</td>
<td>conjunción coordinante + gerundio</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto</td>
<td>conjunción coordinante + infinitivo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>conjunción coordinante + nulo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>conjunción coordinante + pronombre de relativo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>conjunción coordinante + sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>contracción + adjetivo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>contracción + adverbio demostrativo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>contracción + infinitivo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>contracción + pronombre de relativo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>contracción + sustantivo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>forma verbal personal + coma</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>forma verbal personal + gerundio</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>forma verbal personal + infinitivo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>forma verbal personal + nulo</td>
</tr>
<tr>
<td>adverbio + adverbio posestivo pospuesto + conjunción coordinante</td>
<td>forma verbal personal + participio (3)</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Anexo 5: Combinaciones vedadas

<table>
<thead>
<tr>
<th>Combinación</th>
<th>Ejemplo</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto + adjetivo posesivo antepuesto</td>
<td>pronombre personal átomo + adjetivo</td>
</tr>
<tr>
<td>adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto + adjetivo posesivo antepuesto o</td>
<td>pronombre personal átomo + conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>coma + conjunción + puntuación</td>
<td>pronombre personal átomo + conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>nulo + adjetivo demostrativo + forma verbal personal</td>
<td>pronombre personal átomo + adjetivo</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre personal átomo + adjetivo demostrativo</td>
<td>pronombre personal átomo + adjetivo你还未定义的前击败之一。</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre personal átomo + adjetivo posesivo antepuesto</td>
<td>pronombre personal átomo + adjetivo你还未定义的前击败之一。</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre personal átomo + adjetivo posesivo antepuesto o pospuesto</td>
<td>pronombre personal átomo + adjetivo你还未定义的前击败之一。</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre personal átomo + adverbio</td>
<td>pronombre personal átomo + conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre personal átomo + artículo determinado</td>
<td>pronombre personal átomo + conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre personal átomo + artículo indeterminado</td>
<td>pronombre personal átomo + conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre personal átomo + conjunción</td>
<td>pronombre personal átomo + conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre personal átomo + otro pronombre</td>
<td>pronombre personal átomo + conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre personal átomo + preposición</td>
<td>pronombre personal átomo + conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>pronombre personal átomo + sustantivo</td>
<td>pronombre personal átomo + conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>puntuación + conjunción + coma</td>
<td>pronombre personal átomo + conjunción</td>
</tr>
<tr>
<td>forma verbal personal + forma verbal personal</td>
<td>pronombre personal átomo + conjunción</td>
</tr>
</tbody>
</table>

21
### Anexo 6: Cuadro de aceptaciones y rechazos de parejas de comportamientos funcionales

**Categoría por el lado izquierdo**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Categoría</th>
<th>acepta</th>
<th>porque</th>
<th>constituye</th>
<th>pareja</th>
<th>por regla sintáctica</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a_i</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Categoría</th>
<th>acepta</th>
<th>por imposibilidad de formar pareja</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>r_i</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Categoría</th>
<th>acepta</th>
<th>por ser pareja vedada</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>r_v</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Categoría por el lado derecho

<table>
<thead>
<tr>
<th>Categoría</th>
<th>acepta</th>
<th>porque</th>
<th>constituye</th>
<th>pareja</th>
<th>en los límites de estructuras</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a_i</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Donde:

- \( a_i = \text{ acepta porque constituye pareja por regla sintáctica} \)
- \( r_i = \text{ rechaza por imposibilidad de formar pareja} \)
- \( r_v = \text{ rechaza por ser pareja vedada} \)
- \( a_i = \text{ acepta porque forma pareja en los límites de estructuras} \)

Dado el número de categorías aceptadas de 25, cada triángulo a los lados de la diagonal principal está formado por 300 elementos. Se obtiene un total de 93 elementos asimétricos con lo que el porcentaje de asimetría de las reglas gramaticales utilizadas es del 31%. Si no se tienen en cuenta las combinaciones vedadas entonces el número de elementos asimétricos es 88 dando un porcentaje de asimetría de 29.3%.