



# **Corpus VisSE de SignoEscritura Española: Guía de anotación**

Antonio F. G. Sevilla

<[afgs@ucm.es](mailto:afgs@ucm.es)>

8 de marzo de 2022



## **Colaboradores del Corpus**

Antonio F. G. Sevilla

José María Lahoz-Bengoechea

Alberto Díaz Esteban

David Pascual García

**La URL canónica del corpus VisSE es**

**<https://doi.org/10.5281/zenodo.6337885>**

El corpus VisSE se distribuye bajo una licencia Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

La recogida y anotación de este corpus fue posible gracias al programa para la financiación de proyectos de investigación para Tecnologías Accesibles de Indra y Fundación Universia.



# Índice general

<b>Histórico del corpus</b>	<b>VII</b>
<b>1 Introducción</b>	<b>1</b>
1.1 Sobre los ejemplos . . . . .	2
1.2 Esquema de anotación . . . . .	2
1.3 Acceso programático . . . . .	4
<b>2 Grafemas invariantes</b>	<b>7</b>
2.1 HEAD . . . . .	8
2.2 DIAC . . . . .	9
<b>3 Manos (HAND)</b>	<b>11</b>
3.1 SHAPE . . . . .	11
3.2 VAR . . . . .	12
3.3 ROT . . . . .	13
3.4 REF . . . . .	13
3.5 Grafemas ambiguos . . . . .	15
<b>4 Movimientos</b>	<b>17</b>
4.1 ARRO . . . . .	19
4.2 STEM . . . . .	20
4.3 ARC . . . . .	21
<b>Índice de tablas y figuras</b>	<b>23</b>
Índice de tablas . . . . .	23
Índice de figuras . . . . .	23



# Histórico del corpus

## **Versión 1** (2022-01-18)

La versión 1 del corpus se publicó como conclusión del proyecto VisSE<sup>1</sup> (Visualizando la SignoEscritura). Es la versión usada en varios de los resultados y artefactos del proyecto, y sigue la mayoría de las decisiones descritas en este documento.

## **Versión 2** (2022-03-08)

La versión 2 del corpus es la primera que se espera que sea usada realmente por la comunidad científica. Se ha puesto especial atención en que la anotación sea consistente y eliminar errores. Presenta las siguientes mejoras:

- Actualizado a la versión 2 de datasets de `quevedo`.
- Descomposición consistente de los componentes gráficos en los movimientos (ARROs dobles, giros de antebrazo, ...).
- Renombrados los subconjuntos de logogramas a un esquema más consistente.
- Añadidos tres nuevos subconjuntos de logogramas, completamente anotados: 'A1\_2', 'A1\_3', 'A2', lo que aumenta el número de logogramas en 742 que contienen a su vez más de 4000 nuevos grafemas.
- Cortados logogramas bisilábicos en dos logogramas separados.

---

<sup>1</sup><https://www.ucm.es/visse>





# 1 Introducción

La SignoEscritura es un sistema de escritura para las lenguas de signos<sup>1</sup>. Utiliza las posibilidades gráficas de la página bidimensional para codificar las características visuales del espacio y el movimiento usados en las lenguas de signos, por lo que es muy distinta a otros sistemas de escritura habituales.

El corpus VisSE es una colección de instancias de SignoEscritura, anotadas gráfica y semánticamente para capturar todo el significado, tanto convencional como visual, de la la SignoEscritura. Las muestras son manuscritas, y transcriben signos o partes de ellos de la Lengua de Signos Española (LSE). Fueron recogidas durante un intervalo de varios años por el Dr. José María Lahoz Bengoechea mientras aprendía LSE en la Universidad Complutense de Madrid, y cubren un amplio rango de vocabulario. Sin embargo, puesto que eran originalmente una herramienta para su estudio privado de la lengua, y no para la investigación, pueden contener errores menores e inconsistencias en la transcripción. No deben verse como una colección de signos de la LSE, sino como una colección de muestras de SignoEscritura. En cualquier caso, una “glosa” tentativa se incluye para la mayoría de los signos.

Debido a la naturaleza especial de la SignoEscritura, es necesario usar un esquema de anotación especialmente diseñado para ella, lo que se refleja en el formato digital del corpus así como en la estructura lógica de las anotaciones. Este documento es una guía para lo segundo, además de una especificación completa y normativa para ello. Se detallan la estructura lógica y posibles valores para las anotaciones, y se da alguna explicación o motivación cuando es necesario.

---

<sup>1</sup>Valerie Sutton y Adam Frost (2008). *SignWriting: sign languages are written languages!* Center for Sutton Movement Writing.

Para más detalles se puede ver nuestro próximo artículo “Building the VisSE corpus of Spanish SignWriting”.

No está dentro del ámbito de este documento explicar la SignoEscritura. Para ello, el lector interesado puede usar la excelente y extensiva documentación disponible en <https://signwriting.org>.

## **1.1. Sobre los ejemplos**

En este documento se han usado los glifos de las tipografías oficiales de Sutton SignWriting para presentar los ejemplos. Esto se ha hecho por dos motivos principales. Por un lado, es útil presentar un ejemplo “estándar” y abstracto para cada caso, y no elegir un grafema escrito a mano concreto del corpus como “mejor” ejemplo. Por otro lado, puede ayudar a usuarios que conozcan la SignoEscritura a entender el esquema de anotación incluso si alguno de las muestras del corpus son inconsistentes o no estándar.

Esto no quiere decir que sólo los grafemas idénticos al glifo digital presentado se etiquetarán como tales. La SignoEscritura es muy complicada, y hay variaciones disponibles para muchos de sus símbolos. Además, la escritura a mano tiende a ser menos rígida que la tipografía digital, y es esperable que haya variación. Por último, algunos grafemas que son símbolos diferenciados en la definición de la SignoEscritura se han anotado con la misma etiqueta. Esto es una decisión consciente, tomada basada en la fonología y uso de la Lengua de Signos Española, más que en la descripción detallada y fonética que hace la SignoEscritura de las lenguas de signos.

## **1.2. Esquema de anotación**

Las transcripciones de la SignoEscritura son combinaciones bidimensionales de signos que representan la configuración de las manos, su orientación y movimiento, y otras características relevantes de la Lengua de Signos. Cada transcripción puede representar un

signo entero, o parte de él. Llamamos a cada una de estas combinaciones independientes un “logograma”, y a los símbolos contenidos “grafemas”.

Los grafemas tienen estructura interna, tanto en sus propiedades gráficas (trazos, relleno) como en su presentación (rotación, reflexión). Codificamos estas propiedades en un conjunto de etiquetas para cada grafema, una relación de rasgos y sus valores que almacenan su significado ‘independiente’.

Sin embargo, el significado de cada grafema no se determina sólo por sus propiedades gráficas, sino también por su posición relativa a los demás grafemas. Codificamos esto para cada grafema con un ‘cuadro delimitador’ (“bounding box” en inglés) que delimita la región en la que se encuentra.

### **1.2.1. Etiquetas de grafema**

Los rasgos necesarios para representar un grafema no son siempre los mismos, por lo que los grafemas se clasifican primero en seis grupos generales: 'HEAD', 'DIAC', 'ARRO', 'STEM' y 'ARC'. El grupo al que pertenece se almacena en el rasgo 'CLASS' de cada grafema, común a todos ellos. Una segunda clasificación más fina se almacena en el rasgo 'SHAPE', también común a todos los grafemas. 'CLASS' y 'SHAPE' codifican conjuntamente todo el significado ‘léxico’ del grafema, pero algunas clases de grafema requieren etiquetas adicionales para los rasgos 'VAR', 'ROT' y 'REF' que codifican el resto de su significado ‘topográfico’.

Cada 'CLASS' del corpus tiene una sección de esta guía explicando los posibles valores para 'SHAPE', así como las posibles etiquetas adicionales que sean necesarias. En el caso de las manos (HAND), se les dedica un capítulo entero por su complejidad.

### **1.2.2. Cuadros delimitadores**

La localización de cada grafema se almacena junto a sus etiquetas en el atributo ‘cuadro delimitador’ (“bounding box”). Se trata de

una 4-tupla de números decimales en el formato  $(cx, cy, w, h)$ .  $(cx, cy)$  son las coordenadas del centro de la caja relativas al logograma. Las coordenadas del logograma van de  $(0, 0)$  (esquina superior izquierda) a  $(1, 1)$  (esquina inferior derecha).  $(w, h)$  son el ancho y alto de la región que ocupa el grafema, de nuevo relativos al ancho y altura del logograma (es decir, con valores de 0 a 1).

Para visualizar y crear cuadros delimitadores es necesaria una herramienta visual. Quevedo proporciona esa herramienta con su interfaz web, y muestra los cuadros como en la figura 1.1. Los cuadros deben cubrir todo el área del grafema, con un poco de margen a su alrededor. La posición exacta del grafema no es importante, sino la relativa a los demás grafemas y la extensión gráfica que ocupa.



Figura 1.1: Ejemplo gráfico de la anotación habitual de las cajas delimitadoras.

### 1.3. Acceso programático

Este corpus tiene el formato de un dataset de Quevedo<sup>2</sup>, por lo que la manera más fácil de acceder a las anotaciones es usando Quevedo

<sup>2</sup>Antonio F. G Sevilla, Alberto Díaz Esteban y José María Lahoz-Bengoechea (2022). “Quevedo: Annotation and Processing of Graphical Languages”.

como librería o aplicación de línea de comandos. Además, la interfaz web de Quevedo es especialmente útil para visualizar la componente gráfica de las anotaciones. Para instalar Quevedo con la interfaz web, se puede usar el comando `pip install quevedo[web]` en cualquier entorno con python y pip instalados.

### 1.3.1. Formato en el disco

En el corpus, los logogramas se almacenan en el directorio `logograms`. Están organizados en subconjuntos acorde a cuándo fueron recolectados, pero la estructura de los subconjuntos es más administrativa que semánticamente relevante. Dentro de cada subconjunto, por ejemplo `logograms/A1_1`, los logogramas están numerados secuencialmente a partir del 1.

Cada instancia de logograma en el corpus consiste en dos ficheros. Por un lado, la imagen fuente, con extensión `.png`. Por otro lado, la anotación en sí, con el mismo nombre pero extensión `.json`. Por ejemplo, la anotación correspondiente a `logograms/A1_1/1.png` se encuentra en el fichero `logograms/A1_1/1.json`.

El fichero `json` de anotación es un diccionario de atributos. Tiene una clave `'graphemes'` que es una lista con los distintos grafemas contenidos en el logograma, cada uno de ellos con una clave `'box'` que contiene las coordenadas del cuadro delimitador (en una lista) y una clave `'tags'` que contiene las etiquetas, en un diccionario que relaciona los nombres de los rasgos con su valor.

### 1.3.2. Otros objetos del corpus

En el directorio raíz del corpus hay también otros directorios no mencionados en lo anterior. El directorio `'graphemes'` contiene instancias de grafemas aislados. El corpus actualmente no contiene tales instancias, pero pueden ser extraídas automáticamente de los logogramas. El directorio `'networks'` almacena los pesos para redes neuronales entrenadas con los datos del corpus, y en el directorio

```

{ "graphemes": [
  {
    "tags": {
      "CLASS": "HAND", "SHAPE": "PICAM-",
      "VAR": "hb", "ROT": "N", "REF": "n"
    },
    "box": [ 0.3160, 0.4671, 0.3218, 0.6927 ],
    ...
  },
  {
    "tags": {
      "CLASS": "ARRO", "SHAPE": "b", "ROT": "N"
    },
    "box": [ 0.5404, 0.1947, 0.1441, 0.1434 ],
    ...
  },
  ...
],
"meta": {
  "gloss": "Carrera universitaria",
  ...
},
... }

```

Listado 1: Ejemplo de fichero json de anotación.

'scripts' se encuentra código útil para su procesado. Para más información sobre la estructura del dataset, ver la documentación de Quevedo (en inglés) en <https://agarsev.github.io/quevedo>. Para más información sobre los artefactos de aprendizaje automático, ver nuestro próximo artículo<sup>3</sup>.

El resto de este documento se dedica al esquema de anotación de las distintas clases de grafema.

---

<sup>3</sup>Antonio F. G Sevilla, Alberto Díaz Esteban y José María Lahoz-Bengoechea (2021). "Automatic SignWriting Recognition".

## 2 Grafemas invariantes

Algunos grafemas de la SignoEscritura se representan siempre enderezados y con la misma orientación: 'HEAD' y 'DIAC'. En el caso de 'HEAD' (cabeza), se asume que el cuerpo normalmente está vertical al signar, por lo que se dibuja así. Cuando se producen alteraciones de esta norma, por inclinaciones de la cabeza por ejemplo, se representan con más símbolos en lugar de transformando el grafe-ma. En el caso de los 'DIAC', son símbolos abstractos sin significado espacial interno, por lo que se representan siempre con una forma constante e invariante (véase su sección para una excepción).

Por tanto, los grafemas 'HEAD' y 'DIAC' usan sólo las etiquetas 'CLASS' y 'SHAPE' del esquema de etiquetado del corpus. Las posibles SHAPES se describen a continuación.

## 2.1. HEAD

Los grafemas 'HEAD' representan el lugar del signo relativo a la cabeza o sus partes, y a la vez codifican algunos parámetros no manuales del signo. En este corpus, esta articulación no manual sólo se ha anotado para la boca. A veces aparecen otro tipo de articulaciones, como la inclinación de la cabeza o los ojos, pero no han sido anotadas (de momento).

En los grafemas 'HEAD', la etiqueta 'SHAPE' representa el significado holístico del grafema entero, incluyendo lugar y gesto de la boca. Son grafemas invariantes, así que no se usa ninguna otra etiqueta para ellos.





















face		fore		forer		chin	
cheeks		cheekr		cheekl		mouth	
moutho		smile		teeth		tongue	
nose		ears		earr		eyes	
eyer		hair		back		neck	

Tabla 2.1: Valores para 'SHAPE' en los grafemas 'HEAD'.



## 2.2. DIAC

Los grafemas 'DIAC' representan pequeñas marcas invariantes, como marcadores de contacto o dinámicas, o movimientos internos de la mano. Se los clasifica en esta familia debido a sus características gráficas, no en base a su posible realidad como diacríticos o no, ni por una posible coherencia semántica de la clase.

El significado del grafema se codifica en la etiqueta 'SHAPE'. Aunque algunos se pueden ver como transformaciones gráficas de otros, esta rotación y reflexión no es productiva por lo que no se usan las etiquetas 'ROT' ni 'REF'.

Sin embargo, algunos DIACs pueden aparecer rotados o reflejados por cuestiones estilísticas. Es importante distinguir DIACs que son espejo el uno del otro, pero con significados distintos, de DIACs que pueden transformarse para representar mejor la localización o a qué otro grafema modifican.

touch	*	inter	*	brush	⊙
grasp	+	between	+	rub	⊙
flex_hook	●	flex_base	∨	flex_alt	∨∨
ext_hook	○	ext_base	∧	ext_alt	∧∧
strike	#	tense	~	wiggle	≈≈
sym	∪	anti	∩	altern	∩∪
fast	↙				

Tabla 2.2: Valores para 'SHAPE' en los grafemas 'DIAC'.



## 3 Manos (HAND)

Las manos son los articuladores más prominentes de la Lengua de Signos, y cuentan con varios grados de libertad y posibilidades articulatorias. En la SignoEscritura, se representan con grafemas complejos que codifican con atributos gráficos las características de la mano. Para anotar estos grafemas en el corpus, se usan todas las etiquetas: 'CLASS' (HAND), 'SHAPE', 'VAR', 'ROT' y 'REF'.

### 3.1. SHAPE

La primera característica de la mano es su configuración: cómo se doblan y colocan los dedos para crear una forma lingüística unitaria. Gráficamente, la etiqueta **SHAPE** codifica más o menos el contorno del grafema, principalmente los trazos que representan los dedos. Éstos son muy flexibles, por lo que hay una gran cantidad de configuraciones que la mano puede adoptar, y la SignoEscritura intenta proporcionar símbolos para todas ellas. Sin embargo, no todas las configuraciones se usan en cada lengua de signos y variación alofónica puede significar que algunas configuraciones de los dedos se perciben como iguales por los signantes de la lengua, lo que implica que puede haber vacilación e inconsistencias en su transcripción.

En este corpus, las configuraciones se etiquetan acordes con la fonología de la Lengua de Signos Española, no con su fonética, es decir, símbolos diferentes pueden estar etiquetados con la misma **SHAPE**. La base fonológica para el etiquetado será publicada en un artículo próximo. Como tampoco hay una notación estándar e internacional para las configuraciones de la mano, usamos una notación propia basada en caracteres ASCII que se deriva de la fonología mencionada.

Para usuarios que no estén interesados en la teoría lingüística subyacente, estas etiquetas se pueden considerar cadenas de caracteres arbitrarias que identifican de manera única cada configuración. Actualmente, hay 72 etiquetas `SHAPE` diferentes en el corpus.

### 3.2. VAR

Además de la configuración de los dedos, las manos pueden rotar en las tres dimensiones del espacio, lo que complica su transcripción en la página. La SignoEscritura utiliza una combinación de características gráficas para representar la orientación de las manos, codificadas en el resto de etiquetas para las manos en este corpus.

La primera de ellas es la `VAR`iente. Gráficamente, codifica la “alteración” de la forma básica codificada en la etiqueta anterior. Esta variación tiene dos vertientes. Primero, el cuerpo del grafema puede rellenarse con patrones distintos de blanco y negro. El blanco se usa para representar la palma, y el negro el dorso, vistos desde el punto de vista del signante. Además, se pueden separar los dedos del resto de la mano, lo que significa que la orientación es horizontal.

Para codificar la variación de relleno, se usan las letras 'w' (inglés “white”, blanco), 'b' (“black”, negro) y 'h' (“half”, mitad). Si la orientación es horizontal, se antepone la letra 'h', dando lugar a las siguientes seis posibles etiquetas `VAR`:







w		b		h	
hw		hb		hh	

Tabla 3.1: Valores para la etiqueta '`VAR`'.

Existe la posibilidad de que una mano aparezca con un patrón de relleno con negro a la izquierda y blanco a la derecha. Esto se codifica como 'h' o 'hh' según corresponda, y se considera una reflexión gráfica (ver etiqueta '`REF`').

### 3.3. ROT

Para completar la representación gráfica de la orientación, los grafemas **HAND** pueden ser rotados sobre su centro. Esta rotación no es continua, sino que tiene 8 posibles valores, codificados en este corpus con las abreviaturas de los puntos cardinales. Se considera que la mano “apunta” en la dirección de su eje distal, es decir, la línea recta que va desde el antebrazo a la punta de los dedos cuando están extendidos.

















N		NE		E		SE	
NW		W		SW		S	
N		NE		E		SE	
NW		W		SW		S	

Tabla 3.2: Valores para la etiqueta 'ROT' en los grafemas **HAND**.

### 3.4. REF

Como última transformación, los grafemas **HAND** pueden aparecer reflejados en la SignoEscritura. Esta reflexión no es la codificación de ninguna característica fonológica concreta, sino un atributo gráfico que se puede usar para transmitir distintos significados. Por ejemplo, al ser las manos izquierda y derecha imágenes especulares la una de la otra, los grafemas que las codifican adoptan también esta característica para mejor representarlas. Las **VAR**iantes “negras” de muchos grafemas también son reflejo de la “blanca”, para representar más icónicamente la mano como la vería el signante.

Por tanto, el significado de que un grafema aparezca reflejado tiene que ser extraído del contexto, y no se puede deducir únicamente del grafema en sí. Esto también significa que no hay un criterio fo-

nológico claro para decidir una forma “normal” del grafema, así que los criterios elegidos en este corpus pueden parecer arbitrarios. Sin embargo, están elegidos para maximizar la homogeneidad y predicabilidad gráficas, lo que ayuda en el tratamiento computacional de la SignoEscritura.

La reflexión se codifica en la etiqueta 'REF', y puede ser 'n' (no reflejada) o 'y' (“yes”, sí en inglés). Para decidir si una instancia está reflejada, se usa el siguiente algoritmo:

1. Siempre se decide la reflexión en base a la rotación ‘Norte’. Si un grafema aparece rotado, debe ser primero enderezado (mentalmente).
2. Si la 'VAR' es 'h' o 'hh', la versión con el negro a la derecha se considera 'n', la versión con el negro a la izquierda 'y'.
3. Si la 'VAR' es 'w' o 'b', hay que mirar los dedos. Si están dibujados igual que en la versión 'h' sin reflejar, entonces este grafema tampoco está reflejado. En otras palabras, la VARiante 'h' es la que decide, las demás la copian.
4. Si la VARiante 'w' o 'b' no son idénticas a la 'h', es necesario mirar cómo se doblan los dedos. Si caen hacia la izquierda, 'REF' es 'n', de otro modo es 'y'. En el caso de la 'SHAPE' con un único meñique, en el que el dedo se dobla hacia un lado pero luego se curva hacia el otro, se considera la versión en la que el meñique está a la izquierda del todo como la no REFlejada. Esta regla también puede usarse como truco para decidir la reflexión en otras variantes 'w' o 'b' Sin tener que buscar la variante 'h' primero.
5. Las VARiantes horizontales siguen el mismo patrón que las verticales.

El algoritmo anterior es importante también porque al tratar con SignoEscritura hecha a mano pueden aparecer usos “no normativos” de los grafemas, que son sin embargo entendibles y tienen que ser

anotados. En cualquier caso, como la información gráfica se entiende mejor visualmente, las tablas siguientes presentan algunos ejemplos de etiquetas 'REF'.







n		n		n	
y		y		y	

Tabla 3.3: REF en relación a VAR









n		n		n		n	
y		y		y		y	

Tabla 3.4: REF en relación a ROT

























							
							
							

Tabla 3.5: REF=n para algunas SHAPE flexionadas

### 3.5. Grafemas ambiguos

A veces la SHAPE de los grafemas es simétrica, lo que significa que las versiones REFlejadas son idénticas. En este caso, siempre se toma 'REF' como 'n'. En algunos casos, la rotación también puede ser ambigua (por ejemplo el puño cerrado, que es un cuadrado). En este caso, se elige la primera 'ROT' válida de la siguiente secuencia:

'N' → 'NE' → 'E' → 'SE' ...





## 4 Movimientos

Los movimientos de la mano son una parte integral de la lengua de signos, y por tanto una parte significativa de la SignoEscritura. Se codifican con trayectorias y flechas que representan el movimiento tridimensional de la mano en la página. Para codificar correctamente las tres dimensiones en un plano, se usan atributos gráficos para distinguir los distintos planos de movimiento.

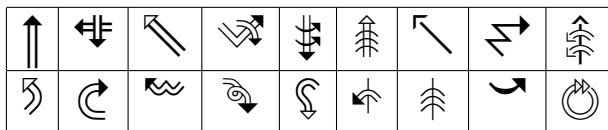
En las tipografías digitales de la SignoEscritura hay decenas de miles de caracteres que comprenden una gran variedad de trayectorias posibles y tipos de movimiento. Para un esquema de anotación, sobre todo tratando con escritura manual, este tipo de clasificación extensiva es poco práctica.

En este corpus, los movimientos son anotados descomponiéndolos en segmentos, y anotando cada uno de ellos. Estos segmentos transmiten trayectorias rectas (STEM) o curvas (ARC), o marcan el final del movimiento con puntas de flecha (ARRO). Además, los hombros y la cintura se transcriben con líneas rectas, así que también son anotados como STEM. Los antebrazos comparten muchas características gráficas con los STEM, así que también son anotados como tal.

Los segmentos tienen información direccional, anotada en la etiqueta 'ROT', y distinción de plano, anotada en 'SHAPE'. Las puntas de flecha tienen también información direccional, anotada en 'ROT', pero la equiqueta 'SHAPE' se utiliza para marcar el tipo de flecha.

Los segmentos se superponen a menudo, por ejemplo en movimientos cruzados de las manos, o segmentos curvos sobre rectos para denotar giro y desplazamiento simultáneos. Si los segmentos son de distinta 'CLASS', se anotan con normalidad las cajas. En caso de ser de la misma 'CLASS', los solapes pueden originar cajas sin sentido. Esto es muy habitual en las configuraciones de antebrazos cruza-

dos, o los movimientos en 'X'. En estos casos, subdividimos los segmentos rectos, y se anota independientemente cada una de las partes, como en el ejemplo de la figura 4.1.



Pequeña muestra de posibles movimientos extraídos de la tipografía de SignoEscritura de Sutton.

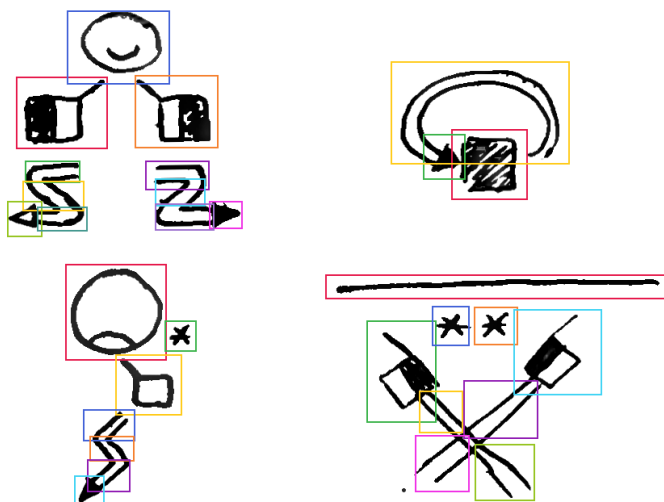


Figura 4.1: Ejemplo gráfico de la anotación de las cajas delimitadoras para algunas trayectorias complejas.

## 4.1. ARRO

Las puntas de flecha marcan qué mano se mueve, codificado en la etiqueta 'SHAPE'. Ésta puede ser 'b' ('black', negro en inglés, mano derecha), 'w' ('white', blanco en inglés, mano izquierda), o 'j' (las dos manos juntas). Además, apuntan en una dirección cardinal, anotada en la etiqueta 'ROT'.

b	▲	w	△	j	∧
---	---	---	---	---	---

Tabla 4.1: Valores para la etiqueta 'SHAPE' para 'ARRO'.

N	▲	NE	▼	E	▶	SE	▲
NW	▶	W	◀	SW	▼	S	▼

Tabla 4.2: Valores para la etiqueta 'ROT' en los grafemas ARRO.

## 4.2. STEM

Las líneas rectas pueden representar los hombros o la cintura, movimientos rectos, el antebrazo, o el antebrazo y movimiento a la vez. Su dirección se anota en la etiqueta 'ROT' usando los puntos cardinales. Al ser simétricos, sólo son necesarios la mitad de los posibles valores de 'ROT'.

Para distinguir movimientos y antebrazos verticales y horizontales, los 'STEM' pueden ser simples o dobles, lo que se anota en la etiqueta 'SHAPE'. Los hombros y la cintura son siempre simples.

s	—	d	==
---	---	---	----

Tabla 4.3: Valores para la etiqueta 'SHAPE' para 'STEM'.

N		NE	//	E	==	SE	\\
---	--	----	----	---	----	----	----

Tabla 4.4: Valores para la etiqueta 'ROT' en los grafemas STEM.

### 4.3. ARC

Las trayectorias curvadas representan movimientos en arco o circulares.

Como los STEM, las trayectorias pueden ser simples o dobles, lo que se anota con la primera letra de la etiqueta 'SHAPE'. La segunda letra se usa para codificar la amplitud del movimiento. Cuartos de arco usan la letra 'q' ('quarter' en inglés), medias circunferencias la 'h' ('half' en inglés) y las circunferencias enteras son 'f' ('full'). La diferencia entre 'q' y 'h' puede ser complicada si no se conoce la lengua de signos subyacente, pero con algo de práctica se vuelve más intuitivo.

Para determinar la ROTación de los 'ARC', se necesita determinar mentalmente dos puntos. El primero es el centro de la circunferencia sobre la que desarrolla el arco. El segundo es el punto medio del propio arco. Los segmentos 'f' también tienen punto medio, porque empiezan y acaban en la punta de flecha. Una vez determinados estos puntos, la dirección cardinal a anotar en 'ROT' es la dirección en la que apunta el segmento que une el centro con el punto medio. La tabla 4.6 muestra algunos ejemplos para entenderlo mejor.







sq		sh		sf	
dq		dh		df	

Tabla 4.5: Valores para la etiqueta 'SHAPE' para 'ARC'.









N		NE		E		SE	
NW		W		SW		S	

Tabla 4.6: Valores para la etiqueta 'ROT' en los grafemas ARC.



# Índice de tablas y figuras

## Índice de tablas

2.1	Valores para 'SHAPE' en los grafemas 'HEAD'. . . . .	8
2.2	Valores para 'SHAPE' en los grafemas 'DIAC'. . . . .	9
3.1	Valores para la etiqueta 'VAR'. . . . .	12
3.2	Valores para la etiqueta 'ROT' en los grafemas HAND. .	13
3.3	REF en relación a VAR . . . . .	15
3.4	REF en relación a ROT . . . . .	15
3.5	REF=n para algunas SHAPE flexionadas . . . . .	15
4.1	Valores para la etiqueta 'SHAPE' para 'ARRO'. . . . .	19
4.2	Valores para la etiqueta 'ROT' en los grafemas ARRO. .	19
4.3	Valores para la etiqueta 'SHAPE' para 'STEM'. . . . .	20
4.4	Valores para la etiqueta 'ROT' en los grafemas STEM. .	20
4.5	Valores para la etiqueta 'SHAPE' para 'ARC'. . . . .	21
4.6	Valores para la etiqueta 'ROT' en los grafemas ARC. .	21

## Índice de figuras

1.1	Ejemplo gráfico de la anotación habitual de las cajas delimitadoras. . . . .	4
4.1	Ejemplo gráfico de la anotación de las cajas delimitadoras para algunas trayectorias complejas. . . . .	18