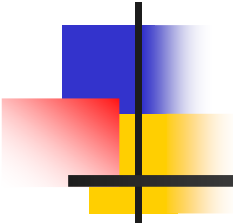


# Aplicación de las Tecnologías de la Lingüística Computacional en el ámbito de la Educación



---

Montse Maritxalar

Grupo IXA

Universidad del País Vasco

[montse.maritxalar@ehu.es](mailto:montse.maritxalar@ehu.es)

X Simposio Internacional de  
Comunicación Social



# Presentación

---

## Procesamiento de la lengua: aplicaciones, herramientas y fundamentos



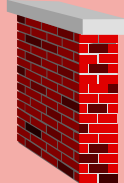



Santiago de Cuba,  
22/01/2007

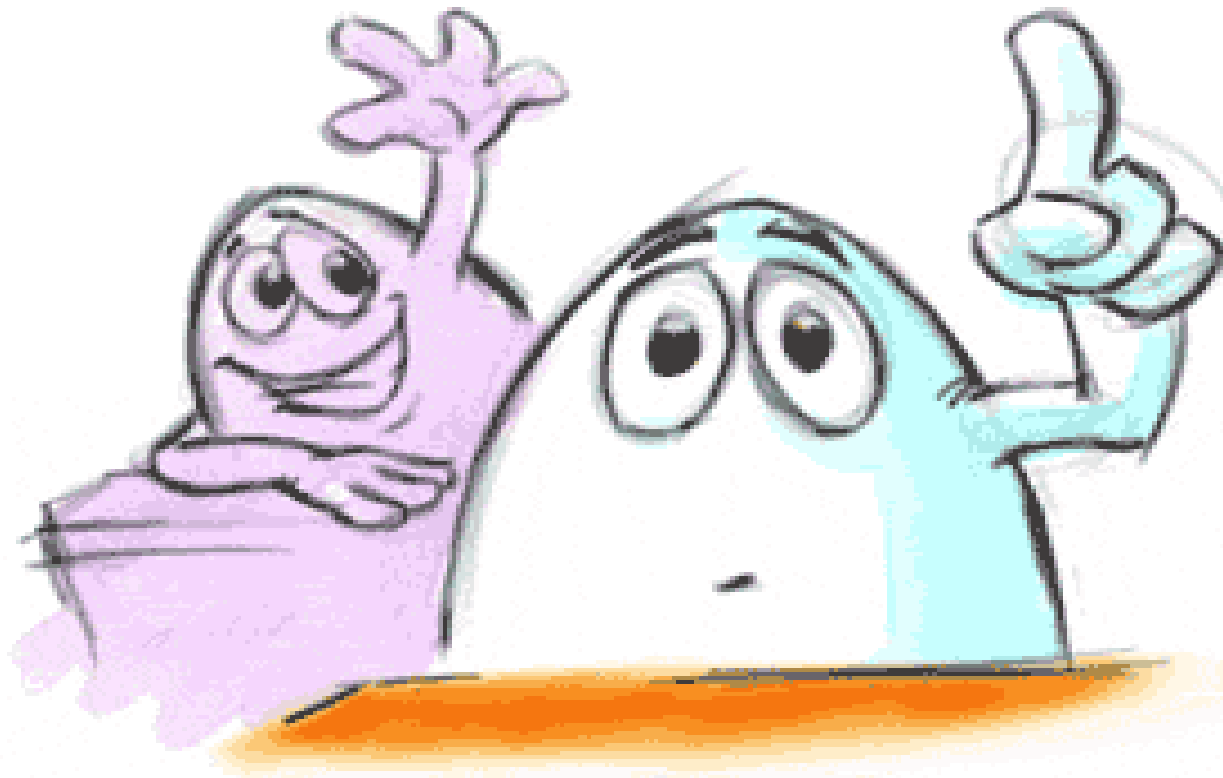
Grupo IXA  
(Colaboración con el grupo Galan)  
Facultad de Informática UPV-EHU  
<http://ixa.si.ehu.es>

X Simposio Internacional de  
Comunicación Social

# Presentación

	<u>MORFOLOGIA</u>	<u>SINTAXIS</u>	<u>SEMANTICA</u>	<u>LEXICO</u>
<b>APLICACIONES</b> 	Programas para usuarios comunes			
<b>HERRAMIENTAS</b> 	Programas para crear aplicaciones lingüísticas. Usuarios especializados			
<b>BASES LINGÜISTICAS</b> 	Recursos lingüísticos			
<b>INVESTIGACIÓN</b> 	Proyectos Líneas de investigación			

# Preguntas y aclaraciones





# Esquema del curso

---

1. Introducción
2. Herramientas lingüístico-computacionales en el aprendizaje de idiomas
3. Corrección y evaluación de textos utilizando PLN
4. Creación semiautomática de recursos didácticos
5. Conclusiones



# Esquema del curso

---

## 1. Introducción

2. Herramientas lingüístico-computacionales en el aprendizaje de idiomas

3. Corrección y evaluación de textos utilizando PLN

4. Creación semiautomática de recursos didácticos

5. Conclusiones



# 1. Introducción

---

## Objetivos

- Plantear aportaciones del Procesamiento del Lenguaje Natural en el campo del aprendizaje/enseñanza
- Profundizar en la enseñanza/aprendizaje de idiomas
- Estudiar la importancia del análisis de errores asistido por ordenador en el aprendizaje de idiomas



# 1. Introducción

---

- Enseñanza *versus* aprendizaje



Teorías

- ¿Ordenador sustituto del profesorado o herramienta de apoyo?



Enseñanza individual

Enseñanza grupal

- ¿Qué significa inteligente?



Ayuda guiada

Procesamiento del Lenguaje Natural



# 1. Introducción

---

Procesamiento del Lenguaje Natural

Herramientas de aprendizaje

Diccionarios electrónicos  
Correctores  
Concordancias



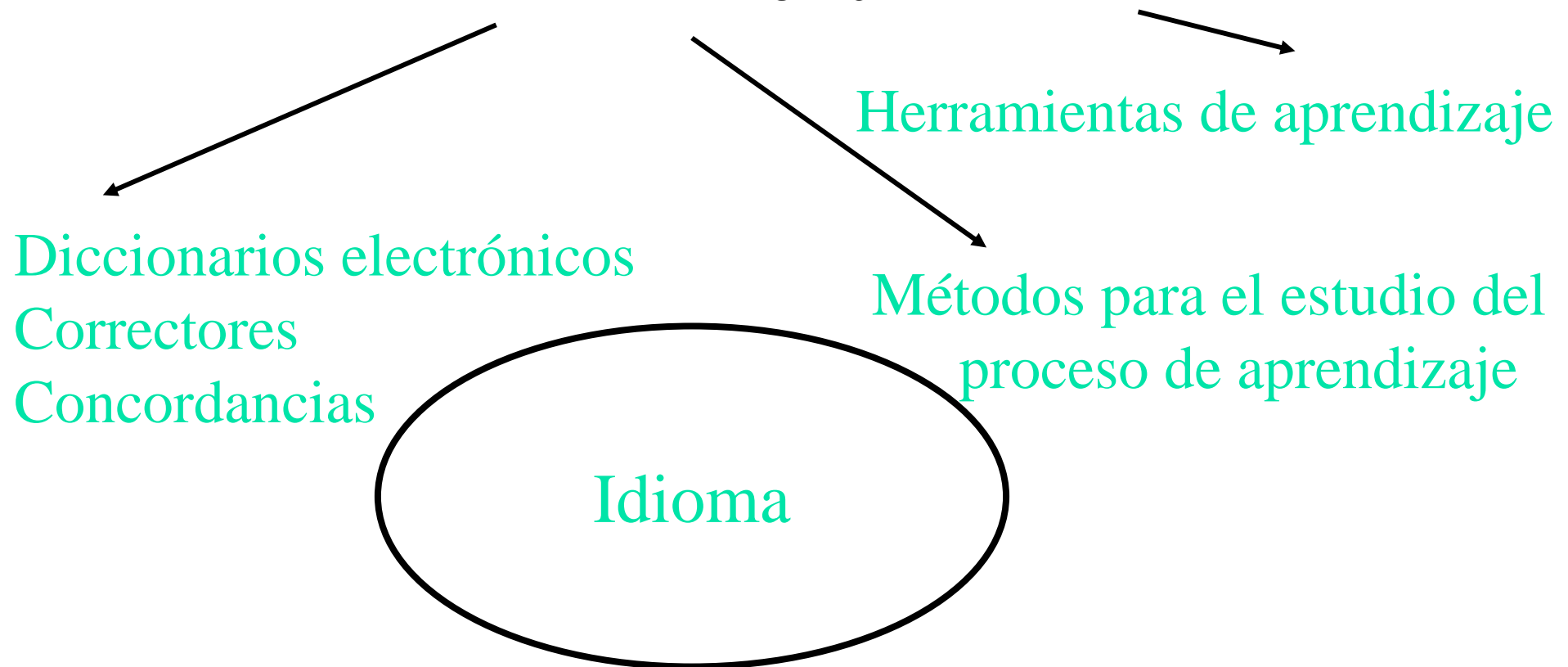
Idioma



# 1. Introducción

---

Procesamiento del Lenguaje Natural

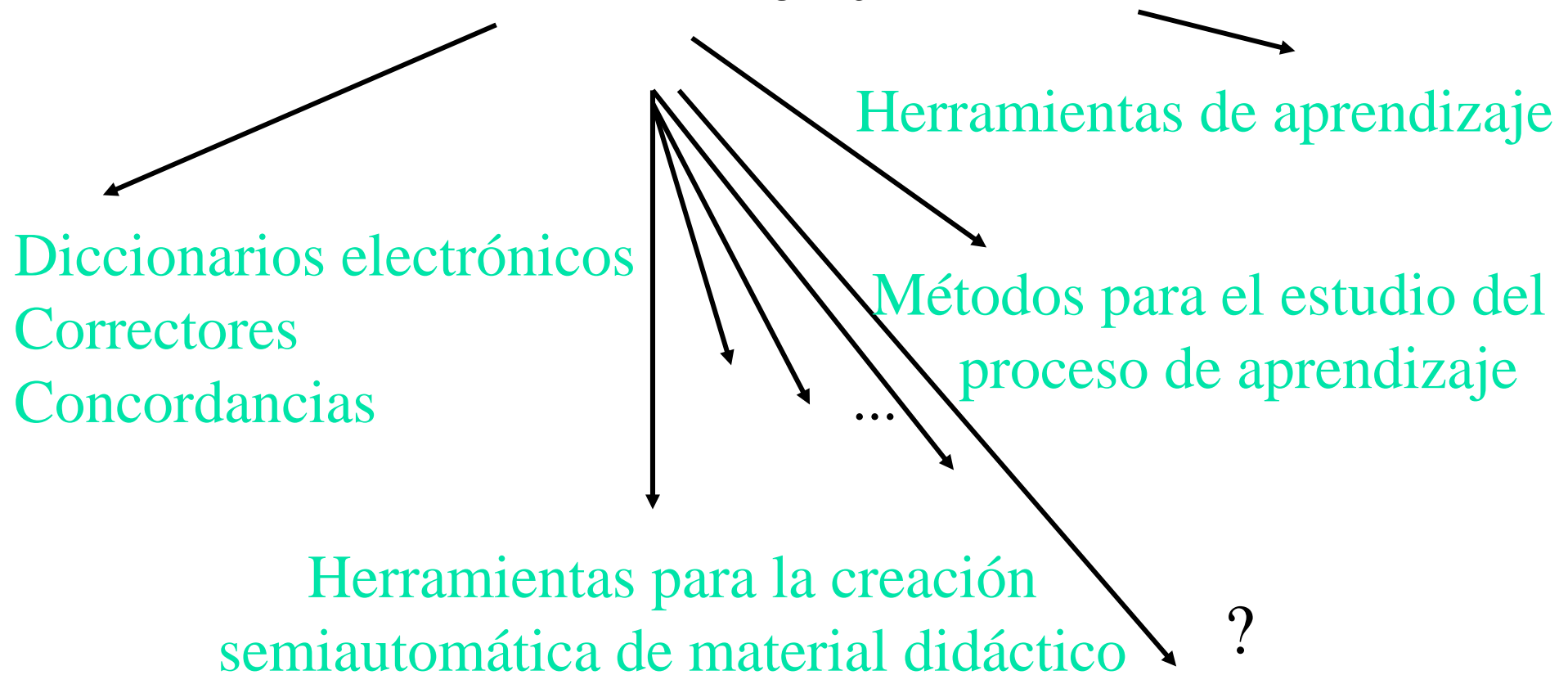




# 1. Introducción

---

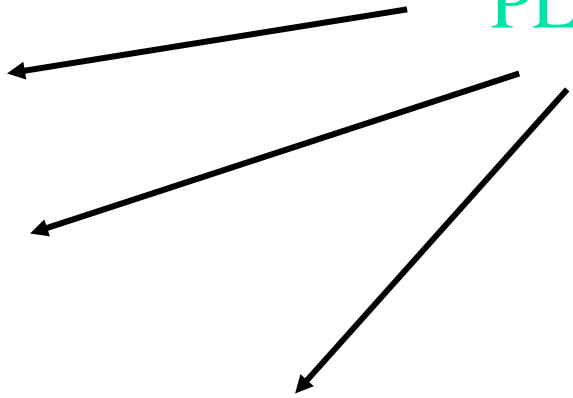
## Procesamiento del Lenguaje Natural





# 1. Introducción

Profundizar en el aprendizaje/enseñanza de idiomas

- Tratamiento de textos
  - Corpus del alumnado
  - Detección, diagnóstico y corrección de errores
- PLN
- 



# 1. Introducción

Estudiar la importancia del Analisis de Errores asistido por Ordenador en el aprendizaje de idiomas

- Detección y diagnóstico de errores
- Corrección automática de errores

Referencia  
Nativo!!!

Editores de errores

Bases de datos

Corpus del alumnado





# Esquema del curso

---

1. Introducción
2. Herramientas lingüístico-computacionales en el aprendizaje de idiomas
3. Corrección y evaluación de textos utilizando PLN
4. Creación semiautomática de recursos didácticos
5. Conclusiones



## 2. Herramientas lingüístico-computacionales en el aprendizaje de idiomas

---

- Informática educativa
- PLN y Aprendizaje y Inteligente de Idiomas Asistido por Ordenador (*ICALL*)
- Herramientas PLN de ayuda para el alumnado
- Herramientas PLN para el estudio del idioma utilizado por el alumnado
- El PLN en los interfaces



# Informática educativa

---

## Motivación

- Mejorar el proceso de aprendizaje

Profesor

Estudiante

- Economía y Seguridad
- Investigación



# Informática educativa

---

- Mejorar el proceso de aprendizaje
  - Permite la enseñanza/aprendizaje individual:  
*herramienta de estudio personal*
  - Permite el trabajo y aprendizaje en grupos:  
*herramienta para trabajo colaborativo*
  - Posibilita la integración de múltiples medios
  - Enseñanza a distancia
  - Ayuda a la gestión del proceso de enseñanza:  
*control de tareas y actividades del alumnado*



# Informática educativa

---

- Economía y Seguridad
  - Minimiza desplazamientos
    - Ejemplo: " Instalación de nueva maquinaria"
  
- Aprendizaje/entrenamiento en entornos simulados
  - *No disminuye el rendimiento*
  - *No se pone en peligro ni el personal ni la instalación*



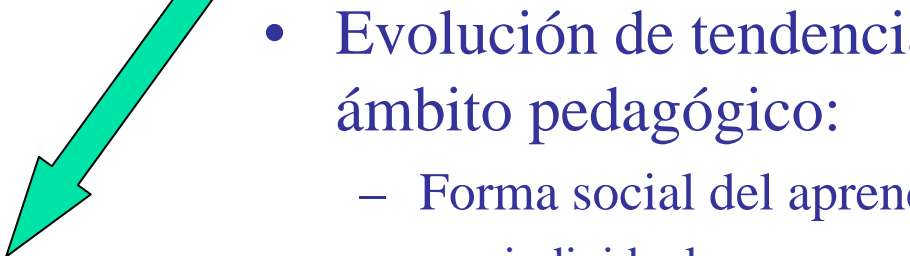
# Informática educativa

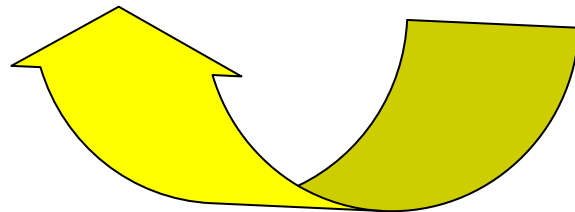
---

- Investigación
  - Marco para la experimentación de diversas teorías educativas, psicológicas y de ingeniería IA
  - Estudio del aprendizaje humano

# Informática educativa



- *Herramientas software para ayudar al aprendizaje*
  - Evolución de tendencias educativas en el ámbito pedagógico:
    - Forma social del aprendizaje:
      - individual
      - en grupo: *colaborativo*
    - Proceso interno del aprendizaje:
      - instrucción
      - construcción
- 



# Informática educativa

Tendencias pedagógicas & Herramientas educativas  
(*en la actualidad*):

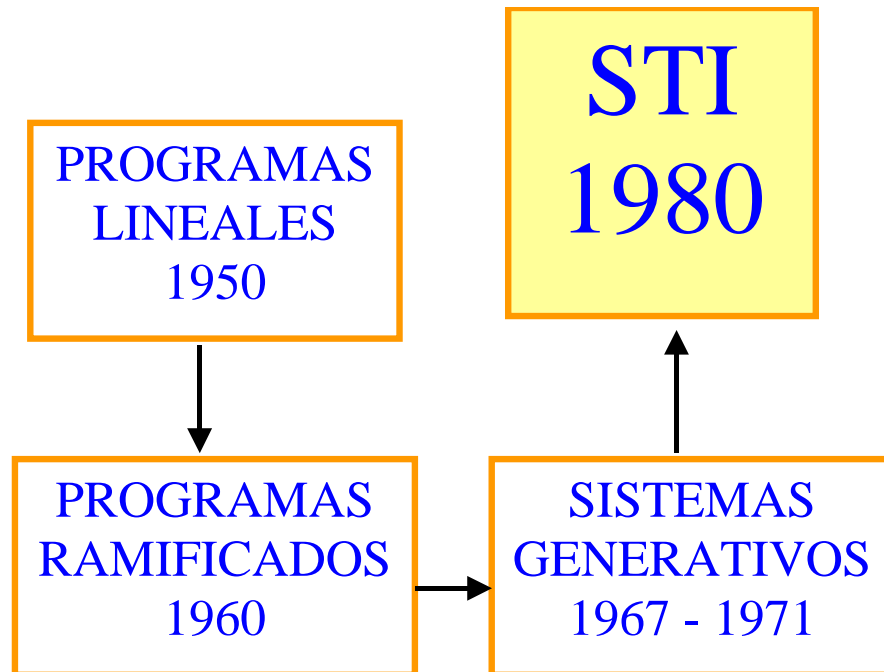
- Forma social del aprendizaje
  - individual
  - en grupo: colaborativo
- Proceso interno del aprendizaje
  - instrucción
  - construcción

**Sistemas Tutores  
Inteligentes**

**Sistemas Hipermedia  
adaptativos**

***Sistemas Colaborativos  
por ordenador***

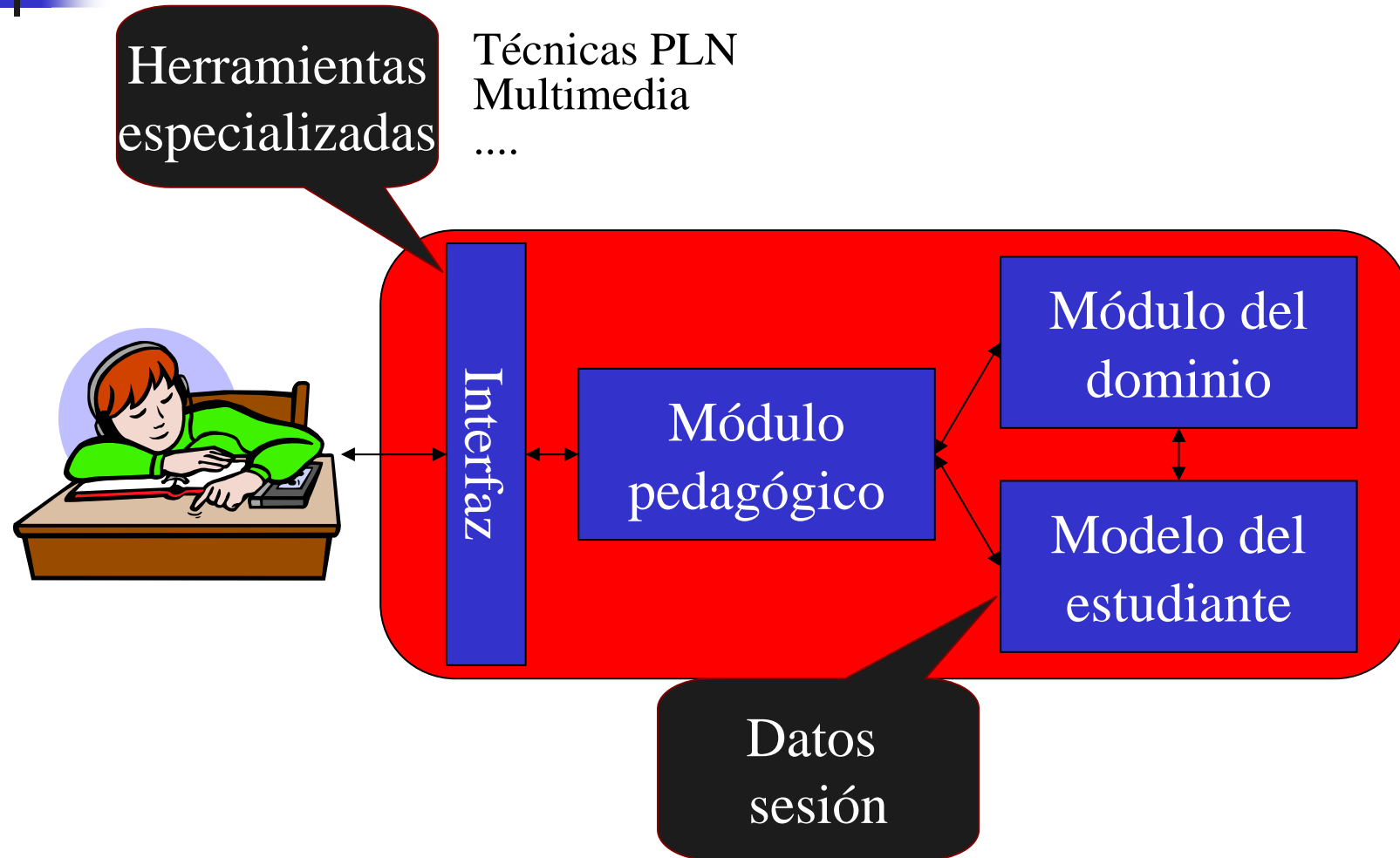
# Informática educativa



- *Clara articulación* de un dominio concreto
- *Conocimiento del estudiante*, para dirigir y adaptar la enseñanza
- *La secuencia de enseñanza no está predeterminada* por el diseñador

- Realizan *diagnósticos más adaptados* al/a estudiante y más detallados
- Mejora la *comunicación Tutor - Estudiante*: el/la estudiante puede hacer preguntas al Tutor

# Informática educativa: STI- Arquitectura





## PLN y Aprendizaje Inteligente de Idiomas Asistido por Ordenador (ICALL)

- El/la estudiante como usuario/a
- El ordenador como herramienta de guía en el proceso de aprendizaje

# ■ Creación de texto libre



Herramientas PLN para una ayuda guiada



# PLN y Aprendizaje Inteligente de Idiomas Asistido por Ordenador (ICALL)



Herramientas PLN para una ayuda guiada

# PLN y Aprendizaje Inteligente de Idiomas Asistido por Ordenador (ICALL)

Herramientas PLN para una ayuda guiada

Herramientas de ayuda para el alumnado

Herramientas para el estudio del idioma utilizado por el alumnado



# PLN y Aprendizaje Inteligente de Idiomas Asistido por Ordenador (ICALL)

Herramientas de ayuda para el  
alumnado

Diccionarios y  
gramáticas

Conversación y  
discurso

Traducción



## Herramientas PLN de ayuda para el alumnado

- **PLN – Diccionarios y Gramáticas**

GLOSSER [*Nerbonne et al., 96*]– analizadores y herramientas de  
búsqueda para diccionarios bilingües

[*Werner, 1994*] – reglas de creación de palabras y  
léxicos (serbio)

ITELS [*Dimitrova et al. 1997*] – lexicos para el aprendizaje de  
terminología

CoCoaj [*Ogata et al., 2000*] – corrección de la escritura (japonés)

Web. Pass. Voice [*Virvou et al., 2001., 1997*]– voz pasiva (inglés)

Lentillak [*Aldabe et al., 2005*] – diccionarios monolingües y  
bilingües, correctores, generador de declinación ... (euskera)



## Herramientas PLN de ayuda para el alumnado

- **PLN – Conversación y Discurso**

PILEFACE [*Lelouche, R., 1994*] (francés) – pragmática

McGill [*Frederiksen et al., 1995*] (francés) – discurso

Herr Kommissar [*De Smedt, 1995*] (alemán) – simula una  
conversación

L2Tutor [*Price et al., 1999*] (inglés) – para mejorar la fluidez  
en la conversación

Jap. Tech. Texts [*Yang et al., 2000*] (japonés) – discurso



# Herramientas PLN de ayuda para el alumnado

---

- **PLN – Traducción**

ILTS [*Tokuda et al, 2001*]– presenta ejercicios  
de traducción

MT system [*Shei et al., 2000*]



## Herramientas PLN de ayuda para el alumnado

¿Qué tipo de adaptación necesitan las herramientas PLN para ser utilizadas en el aprendizaje de idiomas?

~~lingüista~~



estudiante

## Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

IDAZKIDE (1998) Lentillak (2005)  
(*euskera*)

- Recursos lingüísticos
  - Base de datos léxica
  - Corpus
  - Diccionarios
- Generadores
  - Generador morfológico
- Analizadores
  - Analizador morfológico
  - Lematizador
  - Chunker
  - Analizador profundo de sintaxis
- EuskalWordnet

## Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

**IDAZKIDE (1998) Lentillak (2005)**  
(*euskera*)

Herramientas PLN integradas (nivel palabra):

- Corrector ortográfico
- Generador de sugerencias morfológicas
- Consultor de análisis morfológicos
- Diccionarios monolingües y bilingües
- Declinador morfológico
- Consultor de conjugaciones verbales
- KWIC (Key Word In Context)
- Consultor de sinónimos basado en wordnet

# Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

Consultar  
Información morfológica  
de un

Consultar  
formas flexionadas  
palabra

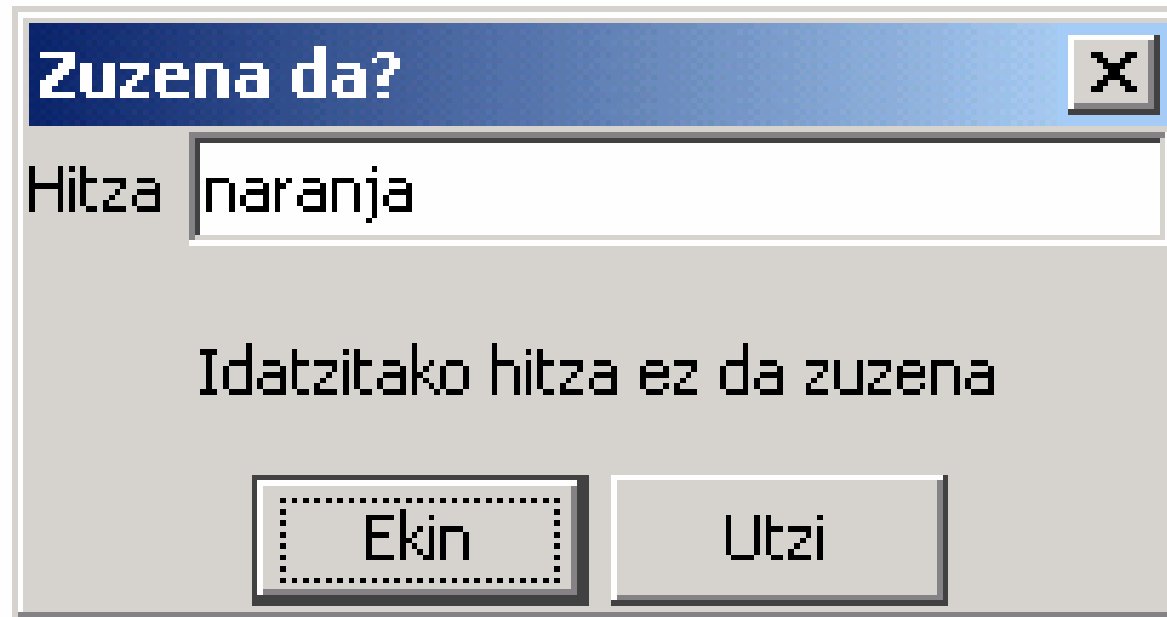
Consultar  
ejemplos de una palabra/lema  
contextualizados en un corpus

Co  
alternativas correctas  
a una palabra incorrecta

Consultar  
conjugaciones verbales

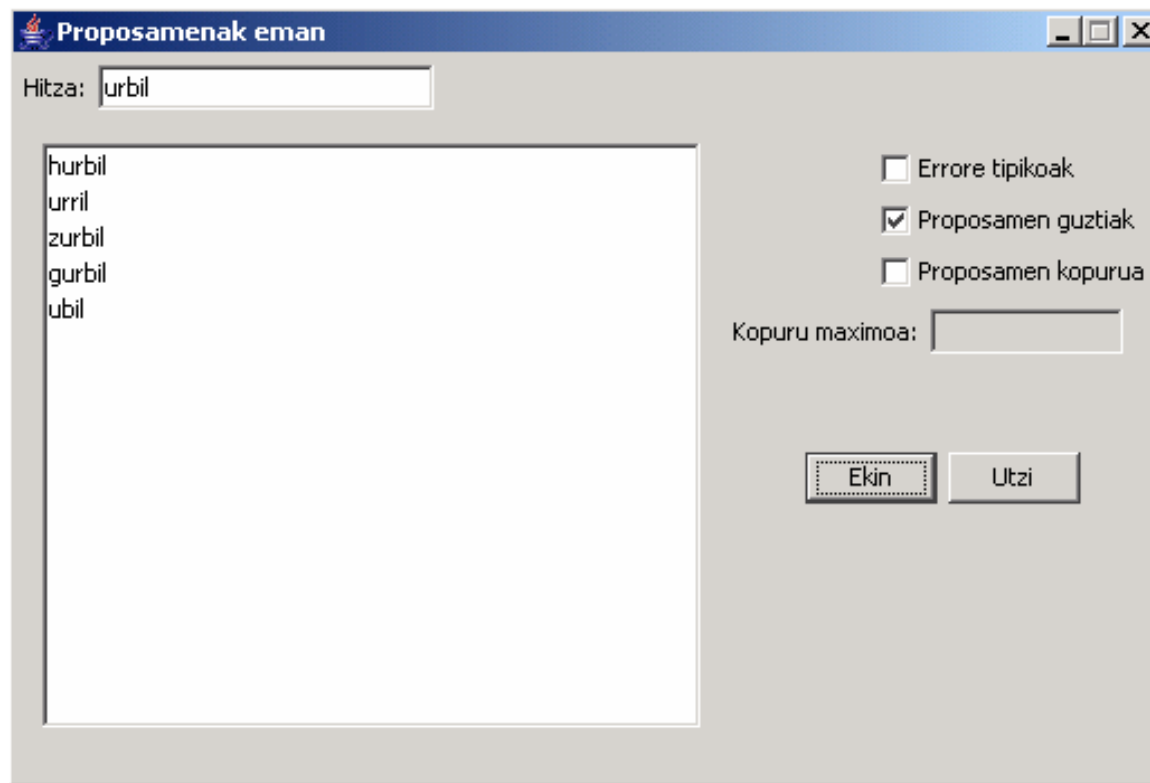
# Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

- Descripción: Corrector ortográfico



# Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

- Descripción: Generador de sugerencias morfológicas



# Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

- Descripción: Consultor de diccionarios monolingües y bilingües

**hiztegi Xa**

Hiztegi elebakarrak    Hiztegi eleanitzak    Corpusa

Morris Hiztegia  
   EU-->EN  
   EN-->EU

Elhuyar Hiztegia  
   EU-->ES  
   ES-->EU

Hitzak kargatu

etxe

etxajaun  
etxalaba  
etxalde  
etxaleku  
etxandre  
etxano  
etxarte  
etxaurre  
etxe

**Morris Hiztegia (EU-->EN)**

→ **etxe 1a** iz familiarentzako, tzaleta, e.a. house ... nagusi ↔ main house // ... bat erosi \ saldu ↔ to buy \ sell a house // ...z aldatu ↔ to move // ...ko gelak ↔ rooms in the house // ...z ... ↔ from house to house // **1b** iz esa. E... Zuria ↔ the White House // **1c** iz house **2a** iz home ... bat erosi \ saldu ↔ to buy \ sell a house // ...an dago ↔ she. Es at home // ...ra joan dira ↔ they. Eve gone home // **2b** iz home ...-erosle ↔ home buyer \* Lagunarteko hizkeran, // **3** iz familia, leinua family ... onekoa da ↔ (s) he is from a // **4** iz empresa company, firm **5a** iz frame, body golde-... ↔ plough frame // **5b** iz orga ... ↔ cart bed //

**Elhuyar Hiztegia (EU-->ES)**

→ **etxe** iz. Teknol. Soporte, estructura; porta- Teknol. iz. Familia; linaje, tribu, casa iz. Edificio, casa (que tiene una utilidad concreta) iz. Casa, vivienda, hogar iz. Casa iz. Casa comercial, empresa, firma

# Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

## ■ Descripción: Declinador morfológico

Error

“Zenbait liburuak”  
Algún libros

Palabra Categoría Número

Dek inabidea

Sortu kasua eta numerua emanda

HITZA|liburu|

HITZ MOTA

- Izena
- Adjektiboa

NUMEROA

- Mugagabea
- Singularra
- Plurala

KASUA

- NOR (Absolutiboa)
- NORK (Ergatiboa)
- NORI (Datiboa)
- NON (Inesiboa)
- NONDIK (Ablatiboa)
- NORA (Adlatiboa)
- NONGO (Leku-denbora genitiboa)
- NORAKO (Adlatibo destinatiboa)
- NORANTZ (Hurbiltze adlatiboa)
- NORAINO (Muga adlatiboa)
- NORENGAN (Bizidunen inesiboa)
- NORENGANDIK (Bizidunen ablatiboa)
- NORENGANA (Bizidunen adlatiboa)
- NORENGANANTZ (Bizidunen hurbiltze adlatiboa)
- NORENGAINO (Bizidunen muga adlatiboa)
- NOREN (Genitiboa)
- NORENTZAT (Destinatiboa)
- NOREKIN (Soziatiboa)
- NORENGATIK (Motibatiboa)
- ZERIK (Partitiboa)
- ZEREZ (Instrumentala)
- ZERTZAT (Prolatiboa)
- NORENTZAKO (Destinatibo berdeklinatua)
- NOREKIKO (Soziatibo berdeklinatua)
- NORENGANAKO (Bizidunen adlatibo berdeklinatua)
- NORAINOKO (Muga adlatibo berdeklinatua)

Bilatu Utzi

Caso

liburu

Lema: LIBURU

Kasua: NOR

Numeroa: MUGAGABEA

Hitza deklinatua:  
LIBURU

Itxi

Respuesta

# Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

- Descripción: Consultor de conjugaciones verbales

The screenshot shows a software window titled "Adizkiak" with the subtitle "Adizki laguntzaileak". The interface is divided into two main sections: "Bilaketa" (Search) on the left and "Emitza" (Output) on the right.

**Bilaketa (Search):**

- Nor:** Dropdown menu with "Ni" selected.
- Nork:** Dropdown menu with "Hark" selected.
- Nori:** Empty dropdown menu.
- Hitanoa:** Empty dropdown menu.
- Modua/Denbora:** Dropdown menu with "Denak" selected.
- Buttons: "Bilatu" (Search) and "Utzi" (Cancel).

**Emitza (Output):**

Nor	Nork
NI	HARK

Adizkia	Modua/Denbora
nindukeen	Indikatibozko baldintza (ondorioa, lehen). Adib. nintzatekeen
ninduke	Indikatibozko baldintza (ondorioa, orain-gero). Adib. nintzateke
nazake	Ahalezko orainaldia. Adib. naiteke
nindu	Indikatibozko baldintza (aurrekoa). Adib. banintz
nintzan	Subjuntibozko lehenaldia. Adib: zedin
naza	Subjuntibozko orainaldia. Adib. nadin
nintzake	Ahalezko lehenaldia. Adib. ninteke
nau	Indikatibozko orainaldia. Adib. naiz
nauke	Indikatibozko geroaldi arkaikoa (supositiboa). Adib. naizateke
nintza	Subjuntibozko alegiazkoa. Adib. ledin
nintzateen	Ahalezko lehenaldi urruna. Adib. nintzeen
ninduen	Indikatibozko lehenaldia. Adib. nintzen



## Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

kwic

- Sistema:
  - Busca palabras o lemas
  - Corpus organizado por niveles de aprendizaje
  - Dos indexaciones: por palabras y por lemas
  - Resultados en formato kwic

# Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

Ezkerra	Hitza	Eskubi
Espainian zalaparta handia	izan	da Espainiako Zientzia eta Teknologia Ministerioaren dirulaguntza ...
Baina urtero 5.000 eskaera inguru	izaten	ditu deialdi horrek , eta ministerioak prestatu zuen sistema geldoa ...
Lan horretan aitzindaria	izan	da Gipuzkoako Foru Aldundia , eta gipuzkoa.net - ek hainbat sari et...
Euskal Autonomia Erkidegoan , Justizia Administrazioa	da	sareratu den azkenetakoa .
net gunean Eusko Jaurlaritzak kudeatzen dituen sailen zerbitzuak b... dira	dira	.

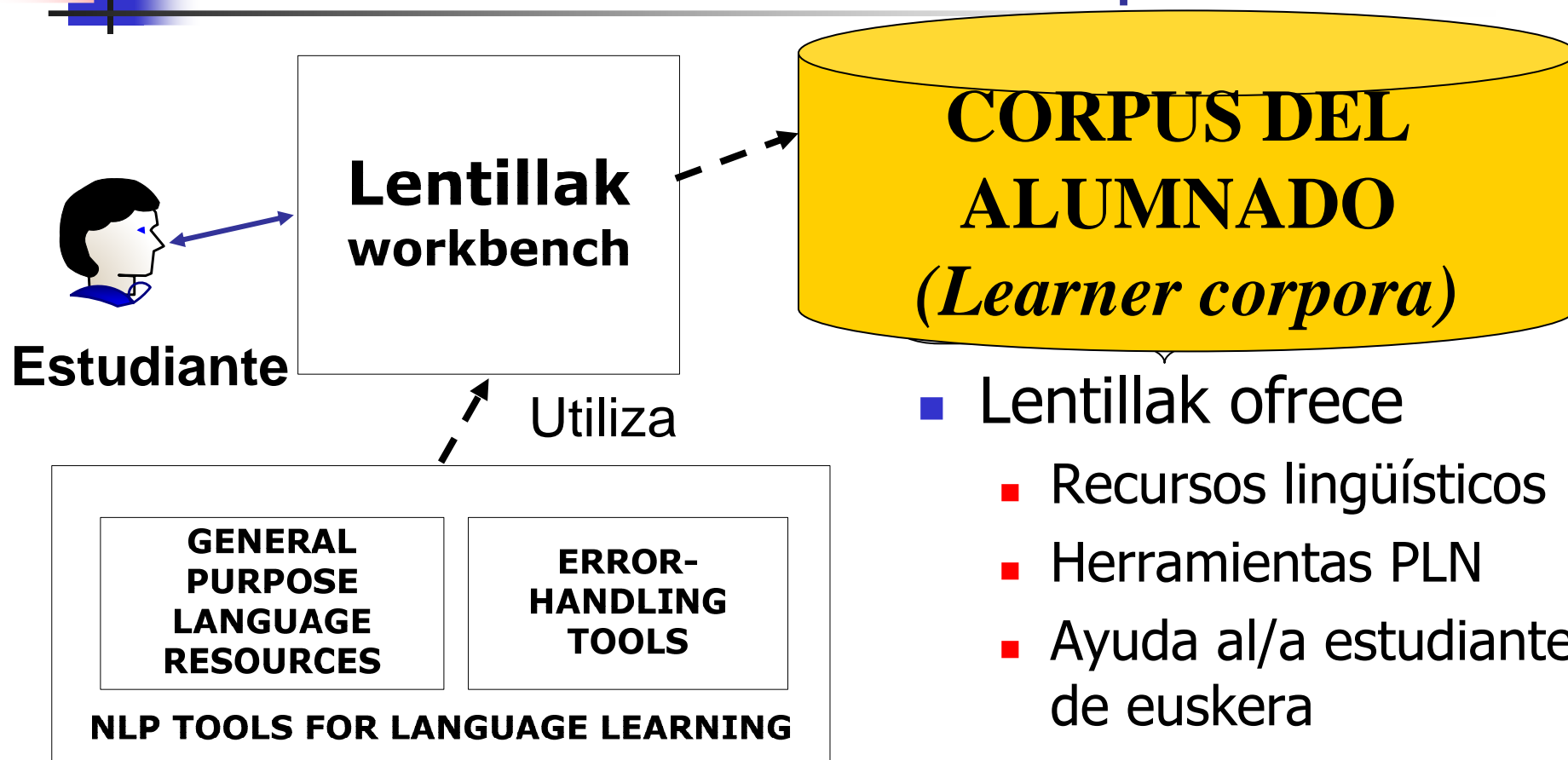
Ha sido

son

es

Diferentes formas del verbo ser (izan):

# Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia



- Lentillak ofrece
  - Recursos lingüísticos
  - Herramientas PLN
  - Ayuda al/a estudiante de euskera
- El alumnado alimenta el corpus



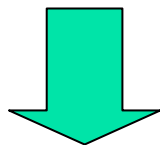
## Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

---

- Evaluación de las herramientas
  - Uso de las herramientas PLN
  - Ayuda en la realización de tareas
  - Influencia de las tareas en la utilidad y el uso de las herramientas PLN

## Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

- Experimento
  - 25 estudiantes de euskera (nivel alto)
  - 3 sesiones diferentes
  - Ejercicios + cuestionario
  - Ejercicios + redacción + cuestionario



88% interface intuitivo

## 2. PLN en el aprendizaje de idiomas

# Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

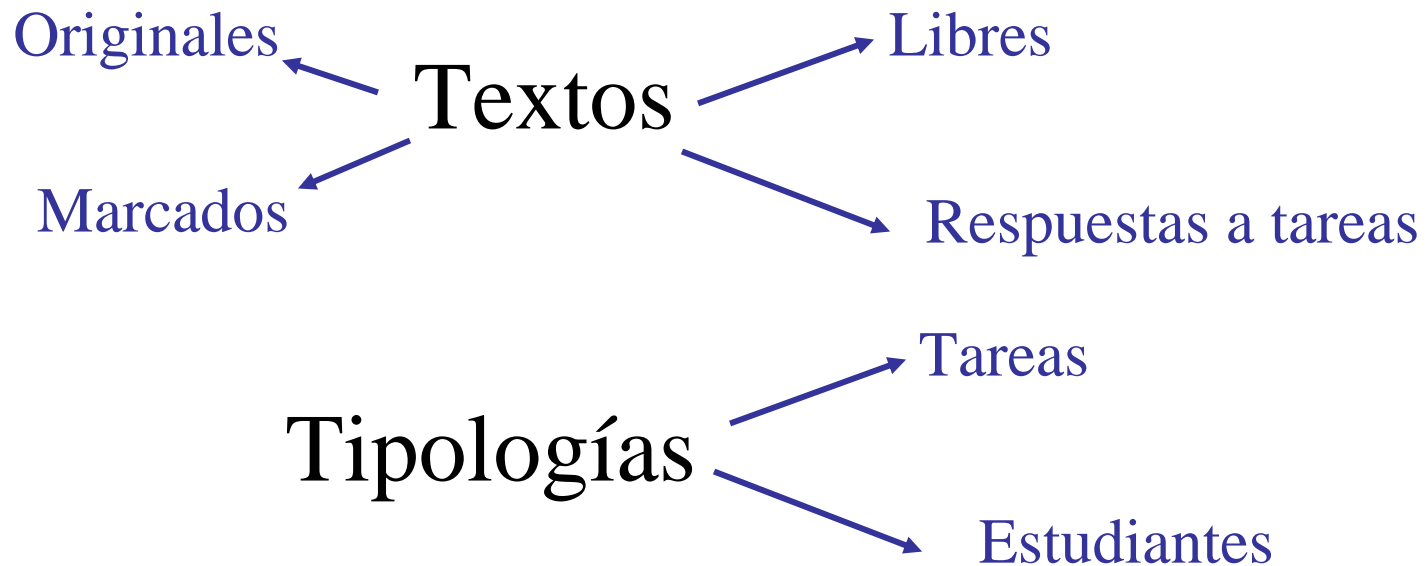
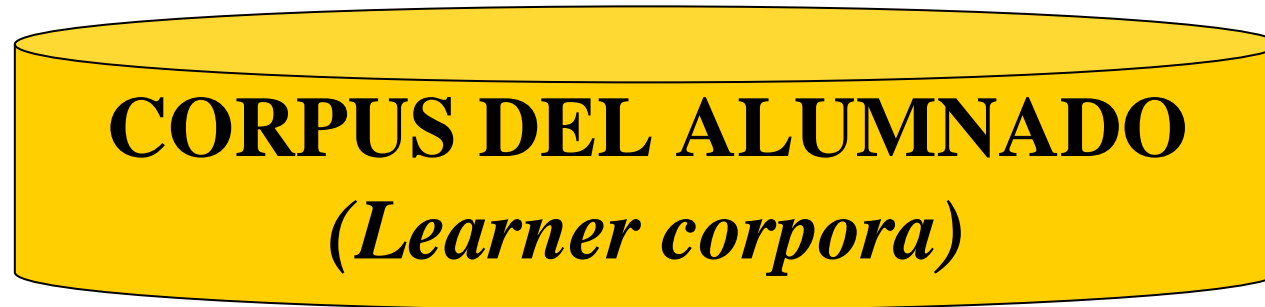
	Comprensión	Consultas	Utilidad	No consultados pero útiles
<b>Diccionarios</b>	96%	88%	86%	100%
<b>Corrector ortográfico</b>	100%	72%	94%	86%
<b>Generador de sugerencias morfológicas</b>	75%	20%	80%	80%
<b>Declinador de palabras</b>	83%	40%	100%	87%
<b>Conjugador de verbos</b>	63%	76%	84%	83%
<b>Consultor de estructuras lingüísticas a nivel de frase</b>	50%	24%	100%	84%
<b>Consultor de sufijos de graduación</b>	50%	4%	100%	79%
<b>kwic</b>	71%	16%	100%	71%
<b>Analizador morfológico</b> Santiago de Cuba, 22/01/2007	75%	12%	67%	68%

## Herramientas PLN de ayuda para el alumnado: nuestra experiencia

- El tipo de tarea influye en el uso de las herramientas
- Mayor uso en la realización de ejercicios
  - Ejercicios: 7 herramientas
  - Redacción: 3 herramientas

	Ejercicios	Redacción
<i>Corrector ortográfico</i>	72%	33%
<i>Generador de sugerencias morfológicas</i>	22%	20%
<i>Diccionarios</i>	88%	11%

# Herramientas PLN para el estudio del idioma utilizado por el alumnado





# Herramientas PLN para el estudio del idioma utilizado por el alumnado

Interlengua

*Con. del idioma del alumno/a*

*(Selinker, 72)*

Desviación

Conocimiento fijo *versus* variable



# Herramientas PLN para el estudio del idioma utilizado por el alumnado

Interlengua

(*Selinker, 72*)

*Con. del idioma del alumno/a*

Dependiente del contexto

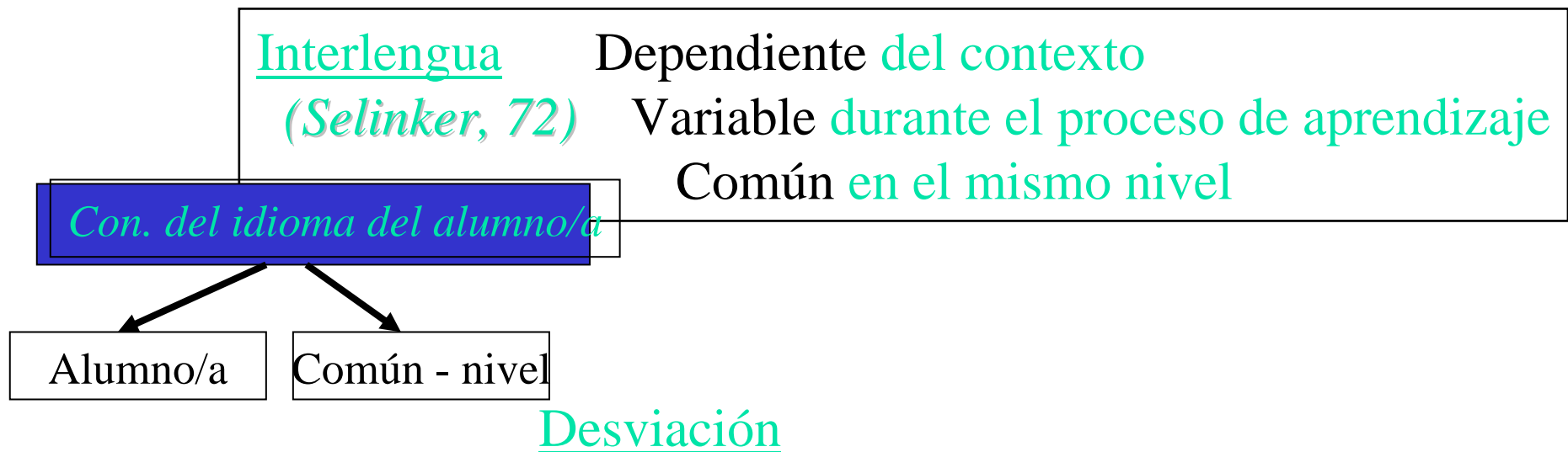
Variable durante el proceso de aprendizaje

Común en el mismo nivel

Desviación

Conocimiento fijo *versus* variable

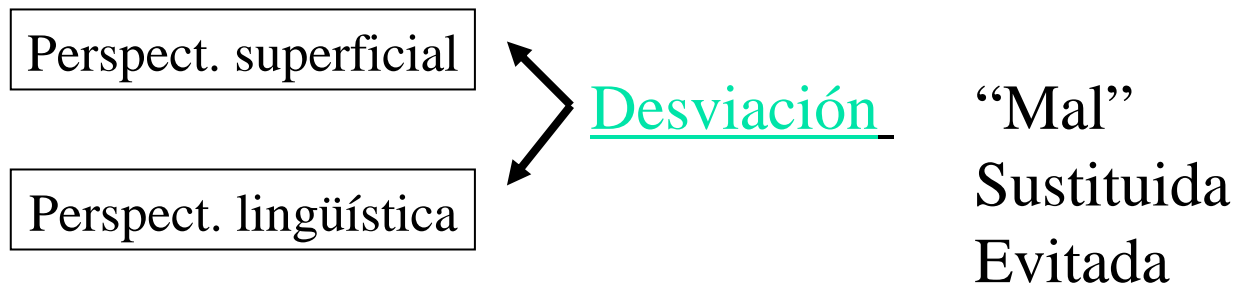
# Herramientas PLN para el estudio del idioma utilizado por el alumnado



## Conocimiento fijo versus variable

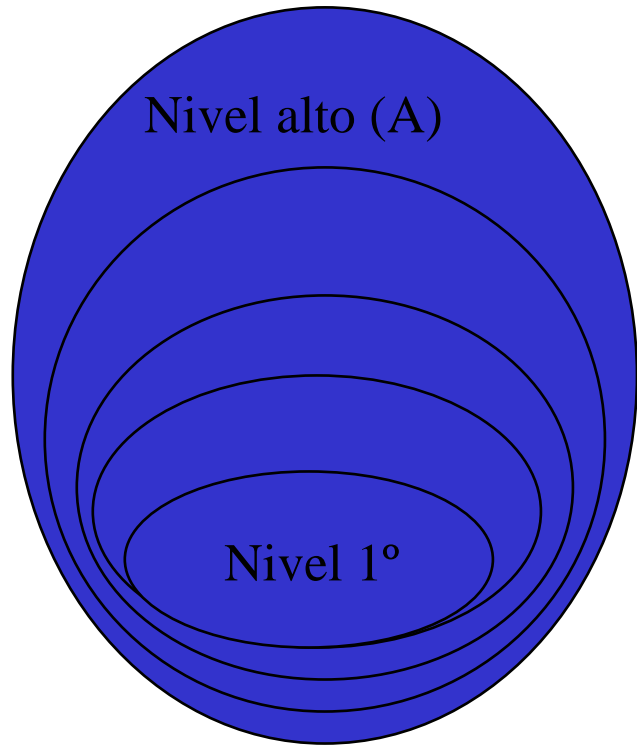
# Herramientas PLN para el estudio del idioma utilizado por el alumnado

## Interlengua

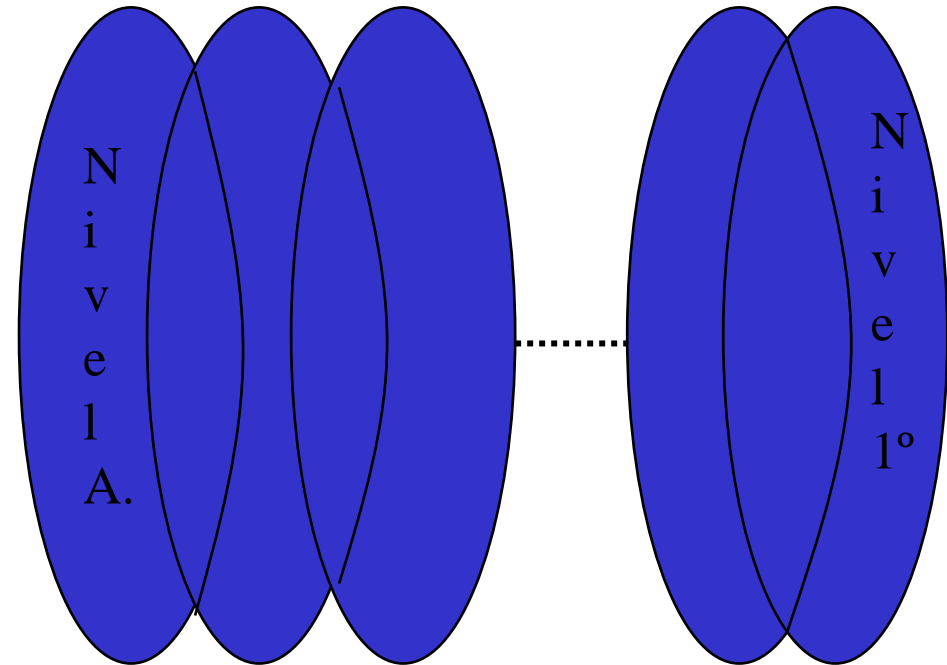


## Conocimiento fijo versus variable

# Herramientas PLN para el estudio del idioma utilizado por el alumnado



Conocimiento fijo



Conocimiento variable



# Herramientas PLN para el estudio del idioma utilizado por el alumnado

## Interlengua

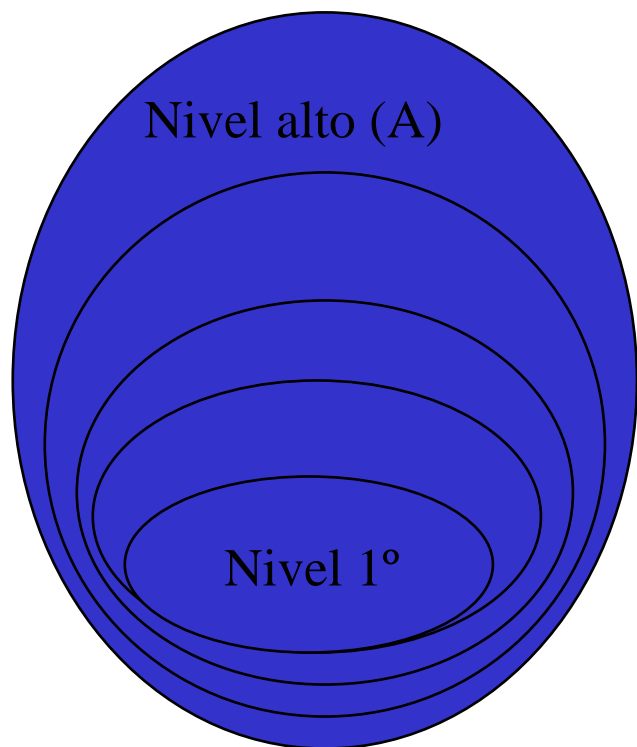
### Desviación

Conocimiento fijo *versus* variable: ¿Cómo identificarlo?

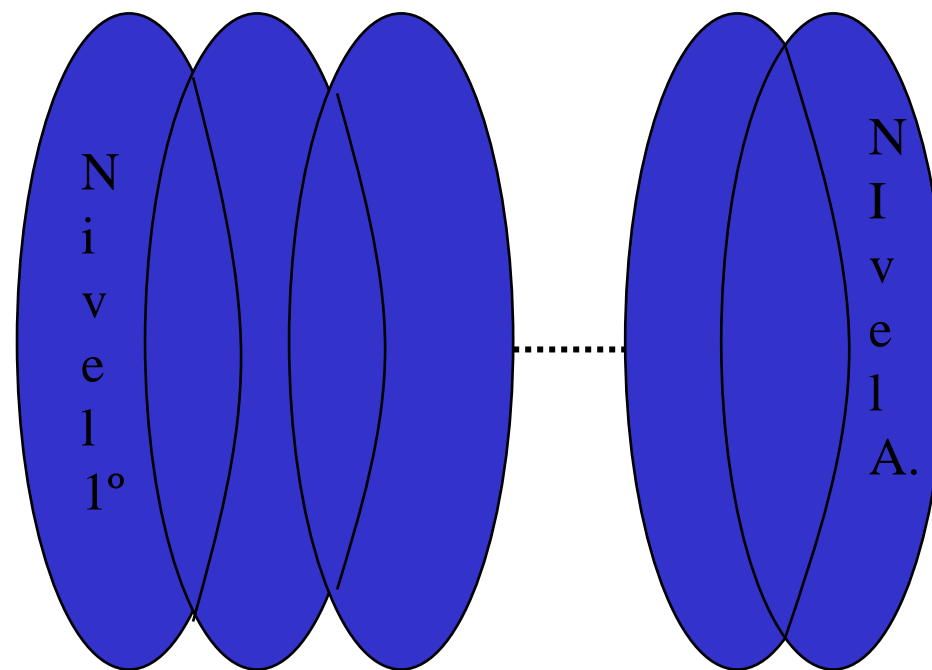
- Frecuencia de activación de reglas
- Aparición de los lemas en el corpus
- Tipo de ejercicio
- ...

# Herramientas PLN para el estudio del idioma utilizado por el alumnado

- Propuesta

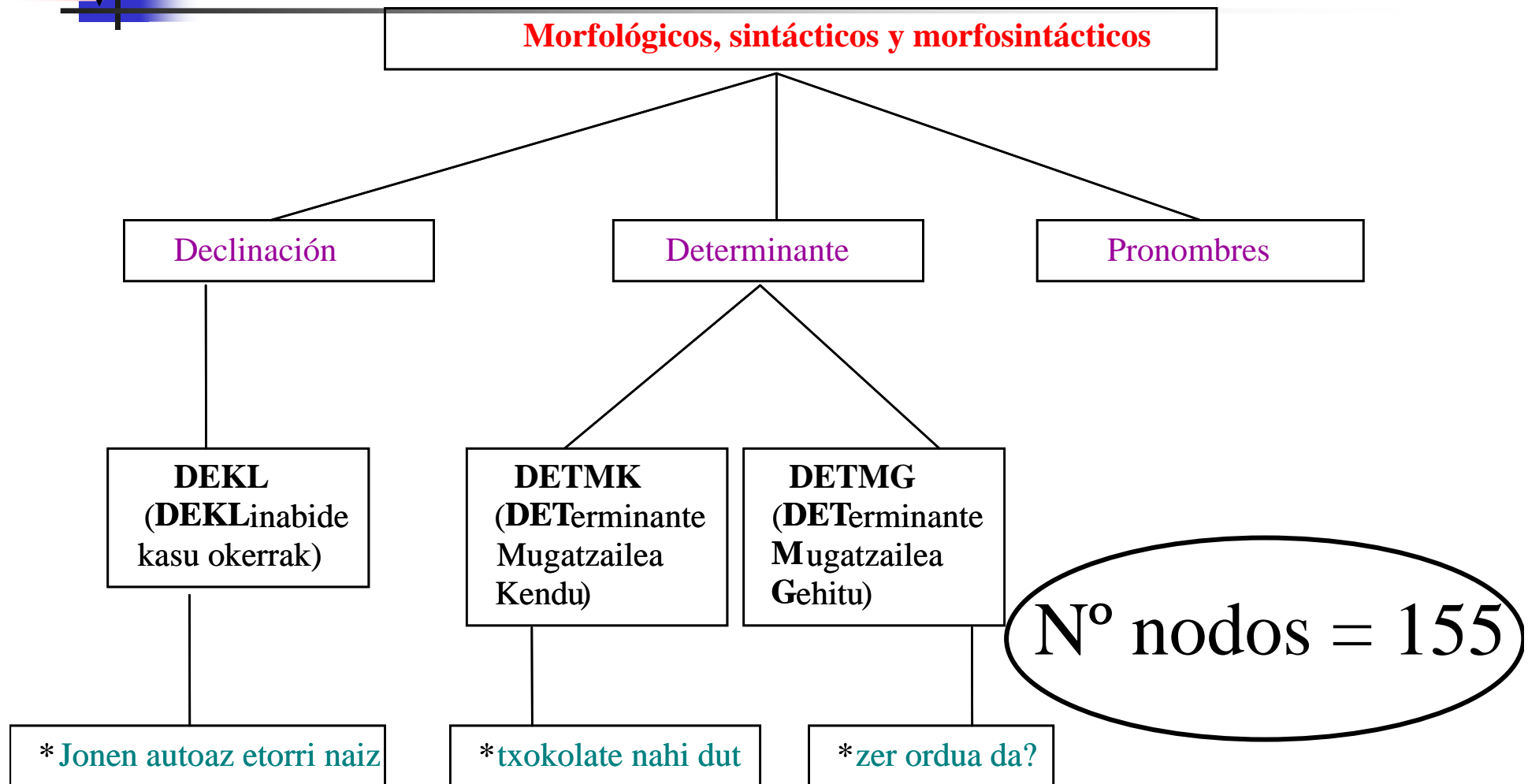


Conocimiento fijo



Conocimiento variable

# Análisis de errores: clasificación - euskera





# Herramientas PLN para el estudio del idioma utilizado por el alumnado

## Desviación

- Frase: \*Naranja ... lurrera erori dira (\*La naranja.... se han caído al suelo)
- Nivel clasificación de errores:
  - Morfosintáctico
    - Concordancia
    - Concordancia entre SUJ-VERB
- Razón profunda: LEJANIA CONSTITUYENTES y/o IDIOMA\_MATERNO

## Texto

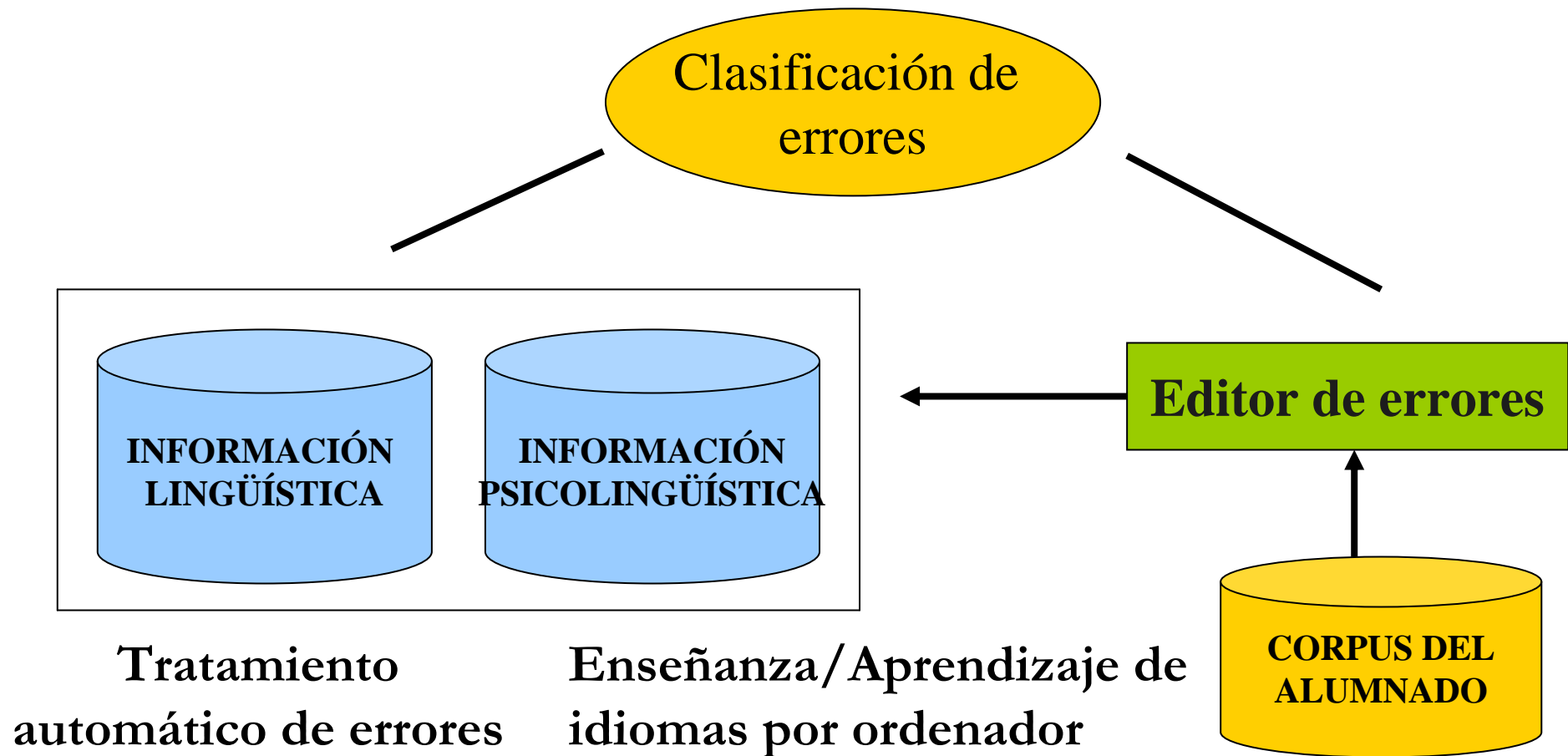
- Nº de palabras: 245
- Tipo de texto: carta
- ...

## Alumna

- Nombre: Ana Berazadi
- Edad: 25
- Escuela: Ilazki
- Nivel idioma euskera
- Nivel idioma otros:
  - +Español (habla,entiende,escribe, lee): 5, 5, 5, 5
  - +Francés (habla,entiende,escribe, lee): 3, 3, 3, 4
- Idioma materno: Español
- Historial aprendizaje .....

DIAGNÓSTICO  
PSICOLINGÜÍSTICO

# Herramientas PLN para el estudio del idioma utilizado por el alumnado





## Herramientas PLN para el estudio del idioma utilizado por el alumnado

Detección de estructuras lingüísticas utilizadas por el alumnado

↓  
**Caso particular**

**Corrección y evaluación de textos utilizando PLN**



# Esquema del curso

---

1. Introducción
2. Herramientas lingüístico-computacionales en el aprendizaje de idiomas
3. Corrección y evaluación de textos utilizando PLN
4. Creación semiautomática de recursos didácticos
5. Conclusiones

# 3. Corrección y evaluación de textos utilizando PLN

- Modelos de evaluación cerrados
  - Tests, ejercicios de ordenación, rellenar blancos, ...
  - Ventajas
    - Se prevé el resultado
    - Son fáciles de automatizar
  - Desventajas
    - Se reduce del rango de respuestas posibles
    - Existe riesgo de responder aleatoriamente

Evaluación abierta →

**Texto libre**



# 3. Corrección y evaluación de textos utilizando PLN

---

## **Texto libre**

### Modelos de evaluación abiertos

#### ■ Ventajas

- Información más detallada del conocimiento del/a estudiante

#### ■ Desventajas

- No se prevé el resultado
- Difíciles de evaluar (subjetividad)
- Difíciles de automatizar



### 3. Corrección y evaluación de textos utilizando PLN

---

En Cuba, en la calle, en las aceras  
de al calle, los niños baila salsa.  
Increiblei

¿Cuántos errores hay en la frase?

¿Cuáles son?

¿Cuáles son detectables?



# 3. Corrección y evaluación de textos utilizando PLN

---

¿Qué es un error?

Los niños bailan salsa.

Desviación

Salsa bailan los niños.

Estilo inapropiado

Es que los niños bailan salsa.



# Análisis de errores

---

- *[Corder, 1967], “The Significance of Learners’ Errors”*
  
- *[Fernández, 1997] “existe una nueva concepción de los errores de estudiantes de una segunda lengua”*
  - *paso obligado para llegar a apropiarse de la lengua*
  - *índices del proceso que sigue el aprendiz en ese camino*



# Análisis de errores

---

- **Análisis de Errores Asistido por Ordenador**
  - Supera los límites del análisis de errores tradicional
  - Permite una investigación mucho más rápida, eficaz, controlada y sistemática sobre:
    - tipo de desviaciones del alumnado
    - hasta que punto el alumnado domina el idioma que está estudiando
    - el proceso de aprendizaje de una segunda lengua
    - cuáles son las principales dificultades de los/as estudiantes para aprender un nuevo idioma



# Análisis de errores

---

**Detección** → Se localiza el error pero no se describe

Los niños baila salsa.

**Diagnosis** → Se describe el error

*El sujeto y el verbo no concuerdan en número*



## Análisis de errores

---

Corrección



Se proponen alternativas correctas

- Los niños bailan salsa.
- El niño baila salsa.
- El niño bailaba salsa.
- ...



Análisis de errores: **técnicas PLN**

---

- **Técnicas simbólicas: basadas en el conocimiento del lenguaje**
- **Técnicas empíricas: basadas en corpus**



Análisis de errores: **técnicas PLN**

---

- Conocimiento a nivel de palabra
- Conocimiento a nivel de frase
- Conocimiento semántico/pragmático y discursivo



Análisis de errores: **técnicas PLN**

---

**Detección** → Errores a nivel de palabra

- Listas de palabras
- Lemas, morfemas y reglas de creación de palabras
- Autómatas finitos y expresiones regulares



## Análisis de errores: técnicas PLN

Detección



Errores a nivel de frase

- Mecanismos de estados finitos
- Gramáticas independientes de contexto + unificación



Relajación

Gramáticas de errores

- Aprendizaje automático



Análisis de errores: **técnicas PLN**

---

**Detección**



**Errores**  
semánticos/pragmáticos/discursivos

**Palabras correctas utilizadas en contextos  
inadecuados**

**Diferentes técnicas de aprendizaje automático**

**Escasez de corpus de errores etiquetados**



Análisis de errores: **técnicas PLN**

---

“Zenbait liburuak istorio asko kontatzen dituzte”

*Algún libros cuentan muchas historias*

- Desviación: no hay concordancia en el número del sintagma nominal
  - “Zenbait” => Indefinido
  - “Liburuak” => Definido plural

## Análisis de errores: técnicas PLN

```

/<Zenbait>/<HAS_MAI>/
  ("zenbait" DET DZG MG @ID> %SIH)
/<liburuak>/
  ("liburu" IZE ARR DEK ABS NUMP MUGM @OBJ @SUBJ @PRED %SIB)
/<istorio>/
  ("istorio" IZE ARR DEK ABS NUMS MUGM @OBJ @SUBJ @PRED %SINT)
/<asko>/
  ("asko" ADB ADOARR @ADLG %SINT)
/<kontatzen>/
  ("kontatu" ADI SIN AMM ADOIN ASP EZBU @-JADNAG %ADIKATHAS)
/<dituzte>/
  ("*edun" ADL A1 NR_HK NK_HK @+JADLAG %ADIKATBU)
/<.>/<PUNT_PUNT>/
```

# Análisis de errores: técnicas PLN

NUMERO INCORRECTO

```
/<Zenbait>/<HAS_MAI>/  
  ("zenbait" DET DZG MG @ID> %SIH &OKER_MUGATASUNA4C_H)  
/<liburuak>/  
  ("liburu" T7F ARR DEK ABS NUMP MUGM @OBJ @SUBJ @PRED %SIB  
  &OKER_MUGATASUNA4C_B)  
/<istorio>/  
  ("istorio" IZE ARR DEK ABS NUMS MUGM @OBJ @SUBJ @PRED %SINT)  
/<asko>/  
  ("asko" ADB ADOARR @ADLG %SINT)  
/<kontatzen>/  
  ("kontatu" ADI SIN AMM ADOIN ASP EZBU @-JADNAG %ADIKATHAS)  
/<dituzte>/  
  ("*edun" ADL A1 NR_HK NK_HK @+JADLAG %ADIKATBU)  
/<.>/<PUNT_PUNT>/
```

Diagnóstico



Análisis de errores: **SISTEMAS ICALL**

---

- **Mecanismos de estados finitos**
- CLEF (francés) [*Vandenventer, 2003*]
- VINCI (francés) [*Levison et al., 2000*]
- DRIP (turco) [*Güvenir, 1992*]
- CrossCheck (sueco) [*Kann, 2002*]
- Grim (sueco) [*Biger et al., 2005*]
- Idazkide (euskera) [*Diaz et al., 1999*]



Análisis de errores: **SISTEMAS ICALL**

---

- **GIC: relajación**
- MILT (español, alemán y árabe) [*Weinberg et al., 1995*]  
[*Holland et al., 1993*]
- MS (árabe) [*Menzel & Schröder, 1999*]
- Grammar-debugger (inglés) [*Si-Qing & Luomai, 1990*]
- German Tutor (alemán) [*Heifth & Schulze, 2003*]



Análisis de errores: **SISTEMAS ICALL**

---

- **GIC: gramáticas de errores**
- ALICE (español) [*Evans & Gates, 1991*]
- ALICE-chan (japonés) [*Levin & Evans, 1995*]
- ICICLE (inglés) [*Schneider & McCoy, 1998*]
- Arboretum (inglés) [*Bender et al., 2004*]



Análisis de errores: **SISTEMAS ICALL**

---

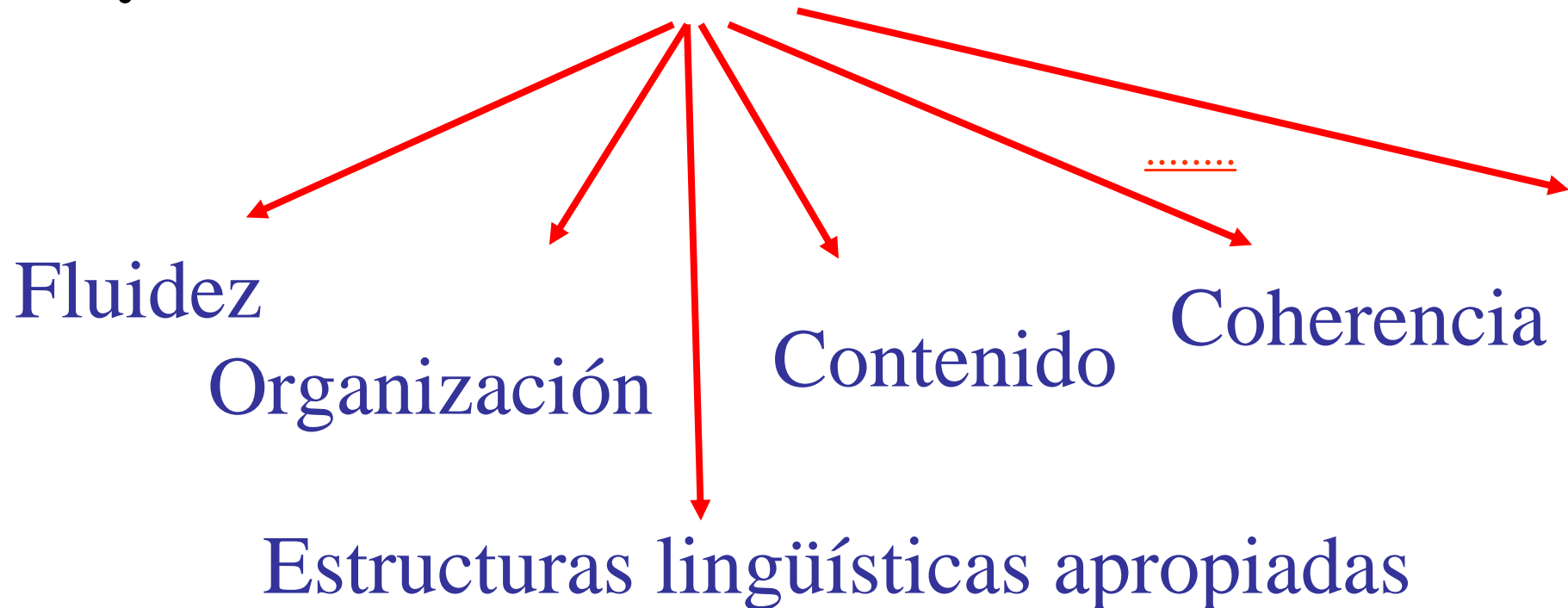
- **Otros mecanismos**
  - Herr Komissar (árabe) [*DeSmedt, 1995*]  
(detección del error dirigida por el verbo)



# Corrección y evaluación de textos

---

**¡No se limita a la corrección de errores!**





## Evaluación de textos: automatización

---

- Desarrollar un sistema inteligente de evaluación que se base en la experiencia de
  - los expertos  
y/o
  - los profesores
- Identificar criterios comunes en la evaluación de textos



## Evaluación de textos: automatización

---

- **FEEDBACK:** respuesta proporcionada por cualquier sistema que ofrezca la oportunidad de aprender al/a estudiante
- **Automático**
  - Tratamiento de corpus
  - Integración de técnicas PLN
- **Muchas desviaciones**
  - ¿Mensajes de error en abundancia?
  - Mecanismos de filtrado de mensajes



## Evaluación de textos: PEG

---

- Primer intento de automatización de la evaluación de redacciones [*Page, 1966*]
- Valoración de los criterios de evaluación de los humanos expertos
  - Contenido
  - Organización
  - Estilo
  - ...
- Modelos PEG: 30-40 variables
- PEG (1993): parsers y diccionarios

## Evaluación de textos: diferentes aproximaciones

- **E-rater<sup>®</sup>**: PLN para la detección de estructuras sintácticas, retóricas y de contenido [*Burstein et al., 1998*]
- **IEA<sup>™</sup>**: Representación del contenido semántico agrupando palabras [*Landauer, 1998*]
- **Categorización de textos**: métodos estadísticos (redes bayesianas) [*Larkey, 1998*]
- **IntelliMetric<sup>™</sup>**: aprendizaje automático de criterios basado en textos etiquetados por evaluadores expertos [*Vantage Learning, 2003*]

## Evaluación de textos: E-rater<sup>®</sup> en Criterion

### Indicadores *Criterion*

- Organización de la interfaz:
  - mecanismos (errores tipográficos, mayúsculas, puntuación, acentos, ...), estilo (repetición, frases cortas, inicios inapropiados, ...), gramática (concordancia, riqueza sintáctica, ...), organización del discurso(pragmática), mecanismos (??)
- Medidas:
  - Complejidad léxica
    - Errores, lemas diferentes y formas diferentes, palabras y frases largas/cortas, variedad morfológica, ...
  - Contenido temático
    - Desviación respecto a contenido medio
  - Otros
    - Repeticiones, uso de pasiva, ...

### 3. Corrección y evaluación

**ETS Criterion** Student: Danielle Cameron Help | Log Out

Click items in this row to go back Home Assignment: Lengthening the School Year

#### Performance Summary

**Essay Assignment:** Lengthening the School Year  
**Suggested Time:** 25 minutes  
**Time Taken:** 20 minutes

---

**Holistic Score:** 4 out of 6 [View Score Analysis](#)

Look carefully at the *grammar, usage, and mechanics* feedback for this essay and check the "Writer's Handbook" for each feedback message. Working on the grammar, usage, and mechanics in the essay may help you improve it.

#### Trait Feedback Analysis

Grammar:	6 errors	<a href="#">View Grammar results</a>
Usage:	6 errors	<a href="#">View Usage results</a>
Mechanics:	12 errors	<a href="#">View Mechanics results</a>
Style:	2 comments	<a href="#">View Style comments</a>
Organization & Development:		<a href="#">View Organization &amp; Development comments</a>

[Continue](#)

Begin | Students | **Feedback** | Teachers | Assignments | Reports | End 68/507 seconds [RELOAD](#)



### 3. Corrección y evaluación

ETS Criterion

Student: Danielle Cameron Lengthening the School Year  
Mr. Jetter's Class Submitted December 10, 2004, 04:30:02 PM EST

Feedback Analysis Menu

Revise Essay | Printer-Friendly Version | Writer's Handbook | Help

Grammar | Usage | Mechanics | **Style** | Organization & Development

Click on each bolded item below to see the corresponding feedback. Roll over the highlighted text in your passage to display comments specific to your writing.

**Repetition of Words**

- Inappropriate Words or Phrases
- Sentences Beginning with Coordinating Conjunctions
- Too Many Short Sentences
- Too Many Long Sentences
- Passive Voice

Number of Words: 186  
Number of Sentences: 10  
Average number of words per sentence: 17.3

[View Score Analysis](#)  
[Print Combined Feedback Report...](#)  
[Close Report](#)

[View Question](#)      **Repetition of Words**

Dear **School** Board:

I am writing you this letter concerning the issue of **school** length. I am **against** taking away **students** vacation. If **students** are not learning it is because either they **don't** want to or because they **don't** understand. Those who **don't** want to you can **do** nothing about. But those who **don't** understand there are plenty of oportunities to go in after **school** to catch up and get help.

I think that lengthing the **school** year will raise the drop out rate, lower test scores and make **students** less cooperate. By the **time** **school** gets to about the third quarter **students** get really tired & bored. If you go an longer **students** won't care any more.

I feel that **students** need vacations to relax and to release stress and just to have some free **time**. Students also to have time just to themselves to do what ever they want with out having to worry about home work, or to do what they are told to do all of the time.

Thank you for your time and **conccideration**.

Sincerely,  
Danielle Cameron

Begin | Students | **Feedback** | Teachers | Assignments | Reports | End      165/507 seconds      [RELOAD](#)

### 3. Corrección y evaluación

The screenshot displays the ETS Criterion Feedback Analysis Menu. At the top, it identifies the student as Danielle Cameron, writing 'Lengthening the School Year' for Mr. Jetter's Class, submitted on December 10, 2004. The interface includes a 'Feedback Analysis Menu' with tabs for Grammar, Usage, Mechanics, Style, and Organization & Development. The 'Organization & Development' tab is active, showing a list of elements on the left: Introductory Material (blue), Thesis Statement (red), Main Ideas (green), Supporting Ideas (teal), and Conclusion (yellow). The main area shows the student's essay with these elements highlighted in corresponding colors. A 'View Question' section shows the prompt: 'Dear School Board: I am writing you this letter concerning the issue of school length. I am against taking away students vacation. If students are not learning it is because either they don't want to or because they don't understand. Those who don't want to you can do nothing about. But those who don't understand there are plenty of oportunities to go in after school to catch up and get help. I think that lengthing the school year will raise the drop out rate, lower test scores and make students less cooperate. By the time school gets to about the third quarter students get really tired & bored. If you go an longer students won't care any more. Please stress and just to have some free time. Students they want with out having to worry about home work.' A green tooltip box provides a definition of a conclusion: 'Is this part of the essay your conclusion? A conclusion reminds the reader about your thesis, stresses the importance of the ideas you have developed, and leaves the reader with thought-provoking ideas. To accomplish all of this, a conclusion is usually a complete paragraph of three or more sentences. The Writer's Handbook can provide ideas for strengthening your conclusion.'

ETS Criterion

Student: Danielle Cameron Lengthening the School Year  
Mr. Jetter's Class Submitted December 10, 2004, 04:30:02 PM EST

Feedback Analysis Menu

Revise Essay | Printer-Friendly Version | Writer's Handbook | Help

Grammar Usage Mechanics Style Organization & Development

Introductory Material  
Thesis Statement  
Main Ideas  
Supporting Ideas  
Conclusion

Use the color key on the left to identify each element in your essay. To view elements one by one, select Show Individual Elements.

View Question

Dear School Board:

I am writing you this letter concerning the issue of school length. I am against taking away students vacation. If students are not learning it is because either they don't want to or because they don't understand. Those who don't want to you can do nothing about. But those who don't understand there are plenty of oportunities to go in after school to catch up and get help. I think that lengthing the school year will raise the drop out rate, lower test scores and make students less cooperate. By the time school gets to about the third quarter students get really tired & bored. If you go an longer students won't care any more. Please stress and just to have some free time. Students they want with out having to worry about home work.

Is this part of the essay your **conclusion**? A conclusion reminds the reader about your thesis, stresses the importance of the ideas you have developed, and leaves the reader with thought-provoking ideas. To accomplish all of this, a conclusion is usually a complete paragraph of three or more sentences. The Writer's Handbook can provide ideas for strengthening your conclusion.

Show individual elements  
Show all elements

View Score Analysis  
Print Combined Feedback Report...  
Close Report

Begin | Students | Feedback | Teachers | Assignments | Reports | End 181/507 seconds RELOAD

### 3. Corrección y evaluación

ETS Criterion

Instructor: Jeff Jeters

Printer-Friendly Version | Help | Log Out

Click items in this row to go back

Classes in Franklin Middle School

Mr. Jetter's Class

Client: Tri-Central School District

Students in: Mr. Jetter's Class

Students Report  
 Errors Report

For Assignment: Most Recent Assignment

Select a report type. Select one or more students by clicking the corresponding checkboxes. Then select a function from the menu on the left. Click a student to view the portfolio for that student. Click an assignment to view its details.

Student	Recent Assignment	Date/Time	Submission Number **	Holistic Score	Comments
<input type="checkbox"/> <a href="#">Andriotti, Julia</a>	<a href="#">Want/Should</a>	Apr 19, 2006 08:10:13 AM EDT	1	4/6	
<input type="checkbox"/> <a href="#">Chiang, Don</a>	<a href="#">What Makes a Great Leader?</a>	Apr 27, 2006 10:38:37 AM EDT	1	3/6*	
<input type="checkbox"/> <a href="#">Freeman, Jon</a>	<a href="#">Want/Should</a>	Jun 13, 2006 01:37:39 PM EDT	8	5/6	NEW
<input type="checkbox"/> <a href="#">Hall, Regina</a>	<a href="#">Want/Should</a>	Apr 19, 2006 09:06:29 AM EDT	1	1/6	
<input type="checkbox"/> <a href="#">Martinez, Eduardo</a>	<a href="#">Shaunas Essay</a>	Jun 01, 2006 03:43:35 PM EDT	1	N/A*	
<input type="checkbox"/> <a href="#">Takazono, Aiko</a>	<a href="#">Want/Should</a>	Apr 21, 2006 08:29:31 AM EDT	4	1/6*	

17 Students

A deleted student will not be removed from the class total.

[Select All](#) [Clear](#)

\* Scores marked with an asterisk indicate essays that contain an advisory.  
 \*\* The first and most recent essay for each assignment is saved.  
 N/A indicates that a score is not available. Click the **Help** link for details.



## Evaluación de textos: euskera

- Criterios:
  - SI: corrección, riqueza, complejidad,
  - NO: relación al tema
- Medidas:
  - Corrección: Errores en palabras y errores en oraciones (sintaxis)
  - Riqueza y complejidad: Frecuencia por lemas, categorías, usos complejos (coordinadas y subordinadas), tipos de subordinación, marcadores de discurso
- Funciones: no gestión de alumnos por el docente



## Evaluación de textos: euskera

---

### FUNCIONALIDADES

- Interfaz multilingüe
- El usuario introduce el texto o el nombre del fichero y la aplicación le da unos resultados generales de diagnóstico
- Opción para desglosar los criterios específicos ligados a los resultados generales de diagnóstico
- Opción para obtener un diagnóstico más dirigido. El usuario podrá elegir los criterios para la evaluación



Evaluación de textos: **euskera**

---

FUNCIONALIDADES

- Se guardan los resultados de la evaluación
- Se lleva un histórico del usuario (nivel de aprendizaje) y de su opinión respecto a la evaluación (i.e. estar de acuerdo; tipo de evaluación requerida (general, específica,...))

.



Evaluación de textos: **euskera**

---

FUNCIONALIDADES

¿Cómo se visualiza el resultado de la evaluación?

- Resultados generales numéricos
- Criterios específicos (colores) marcando el trozo de texto correspondiente a dicho texto



Evaluación de textos: **resúmenes**  
(euskera)

---

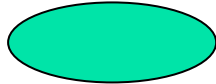
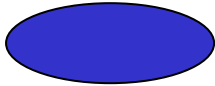
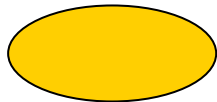
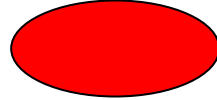
*[Zipitria et al., 2004]*

- En la bibliografía se han identificado tres grupos principales en cuanto a la generación de resúmenes
  - Educación de primer y segundo ciclo
  - Aprendizaje de segundas lenguas
  - Educación universitaria
  
- Se creó una muestra inicial y se analizó el comportamiento de profesores de estos tres niveles educativos



Evaluación de textos: **resúmenes**  
(euskera)

---

- En el experimento se identificaron estos conjuntos de variables
    - Variables de puntuación 
      - Sistemas de ayuda 
    - Variables asociadas al texto 
    - Variables asociadas al estudiante 
- ... en la evaluación de resúmenes.

# Evaluación de textos: resúmenes (euskera)





Evaluación de textos: **resúmenes**  
(euskera)

---

## Comprensión y coherencia

- Para evaluar estas dos variables creemos imprescindible la utilización de técnicas del PLN
  - LSA y sintaxis
  - Generación del corpus apropiado
  - Particularidades del euskera
  - Etc.



# Esquema del curso

---

1. Introducción
2. Herramientas lingüístico-computacionales en el aprendizaje de idiomas
3. Corrección y evaluación de textos utilizando PLN
4. Creación semiautomática de recursos didácticos
5. Conclusiones



## 4. Creación semiautomática de materiales didácticos.

---

¿Qué son recursos didácticos?

¿Cómo generar recursos didácticos?

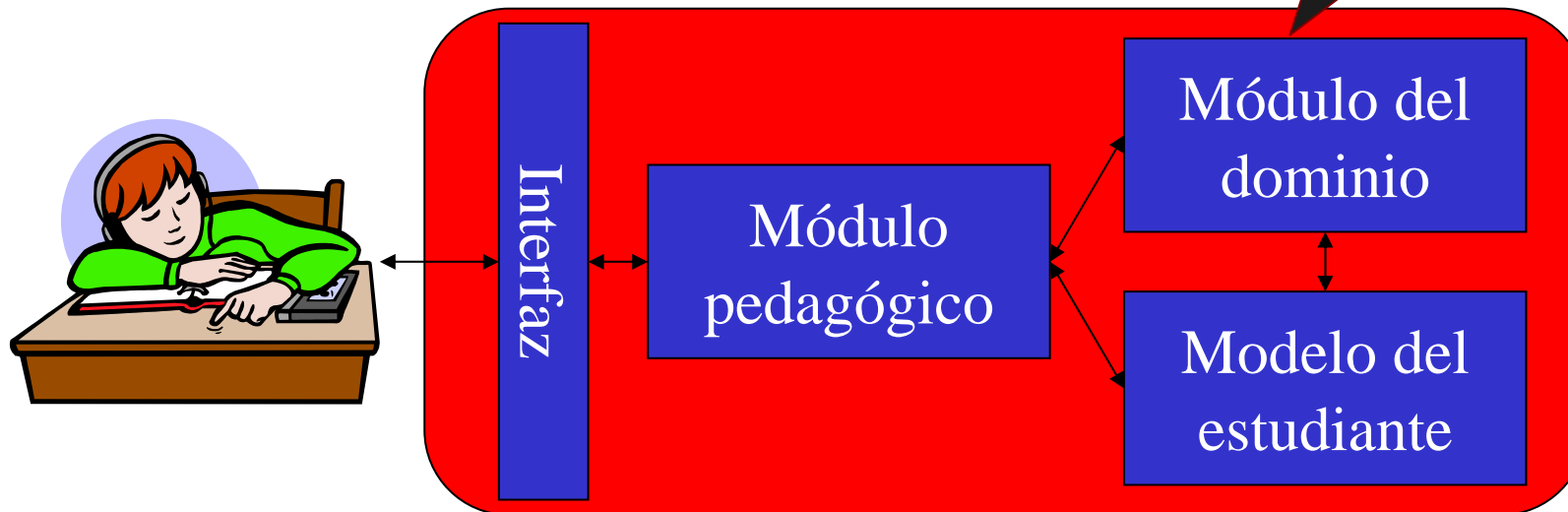
- Generación (identificación) semiautomática de recursos
- PLN ■ Generación semiautomática de recursos

# Generación semiautomática de recursos

Generación semiautomática de dominios

[Larrañaga et al., 2004]

¡Nuevo!



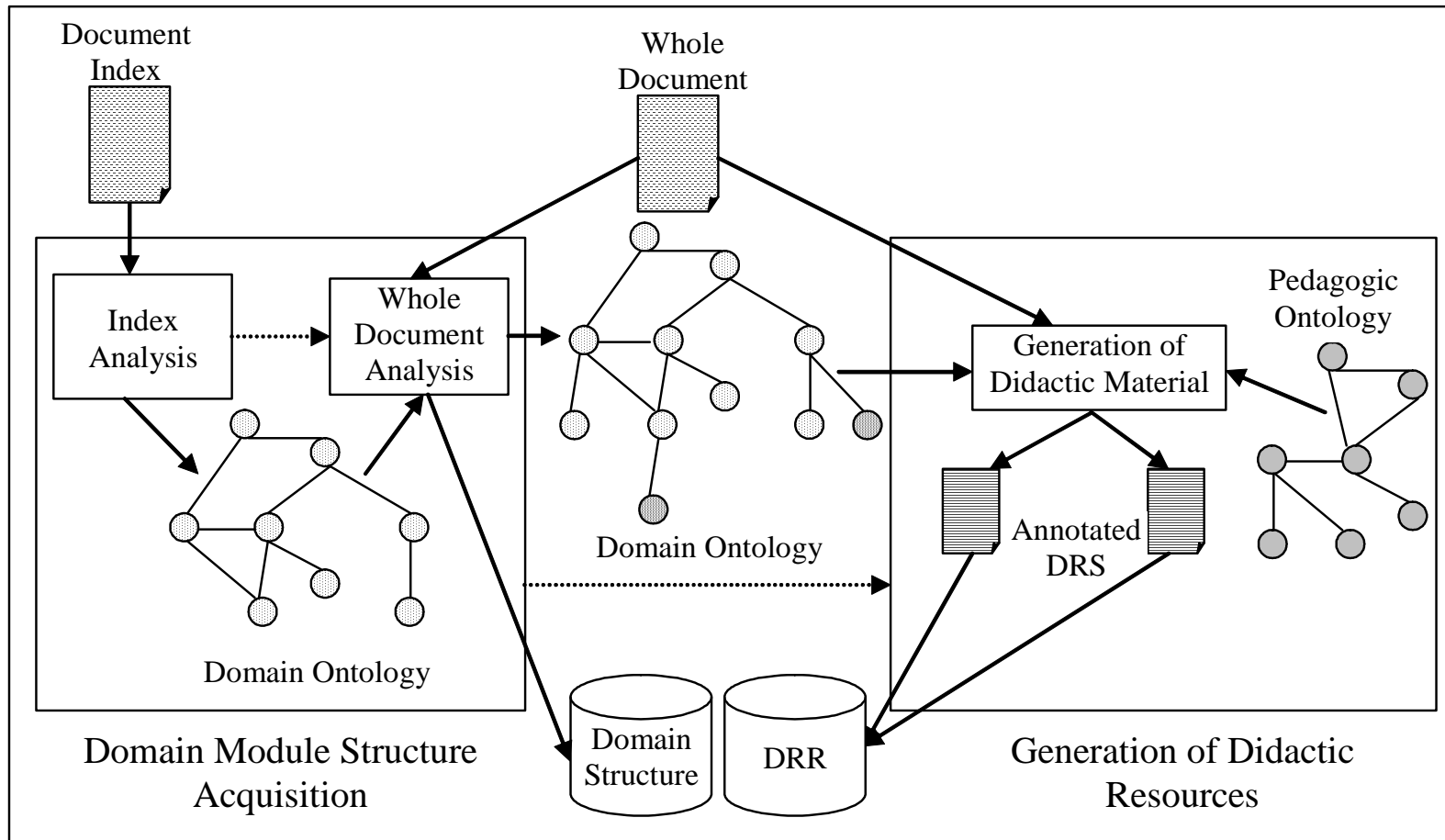


## Generación semiautomática de recursos

---

- Tres pasos
  - Primer paso
    - Generación de la estructura del Módulo del Dominio
  - Segundo paso
    - Generación (identificación) de los recursos didácticos
  - Tercer paso
    - Mantenimiento del Módulo del Dominio

# Generación semiautomática de recursos





## Generación semiautomática de recursos

---

### Análisis de los índices

- Índices
  - Bien estructurados
  - Contenidos principales del dominio
  - Forma resumida
  - Con poco trabajo se puede obtener mucha información



## Generación semiautomática de recursos

---

- **Objetivos**
  - Identificar los contenidos principales
  - Identificar relaciones pedagógicas entre contenidos
  
- **Heurísticos para identificar relaciones**
  - Relaciones estructurales
    - *Part-of*
    - *Is-a*
  - Relaciones de secuenciación u orden entre contenidos
    - *Next*
    - *Prerequisite*



## Generación semiautomática de recursos

### Análisis del documento completo

- Identificación de nuevos contenidos
- Identificación de nuevas relaciones entre contenidos
  - Relaciones que no aparecen en el índice
- Técnicas
  - Identificación de patrones y heurísticos
  - ERAUZTERM
    - Herramienta PLN para identificación de términos (euskera)



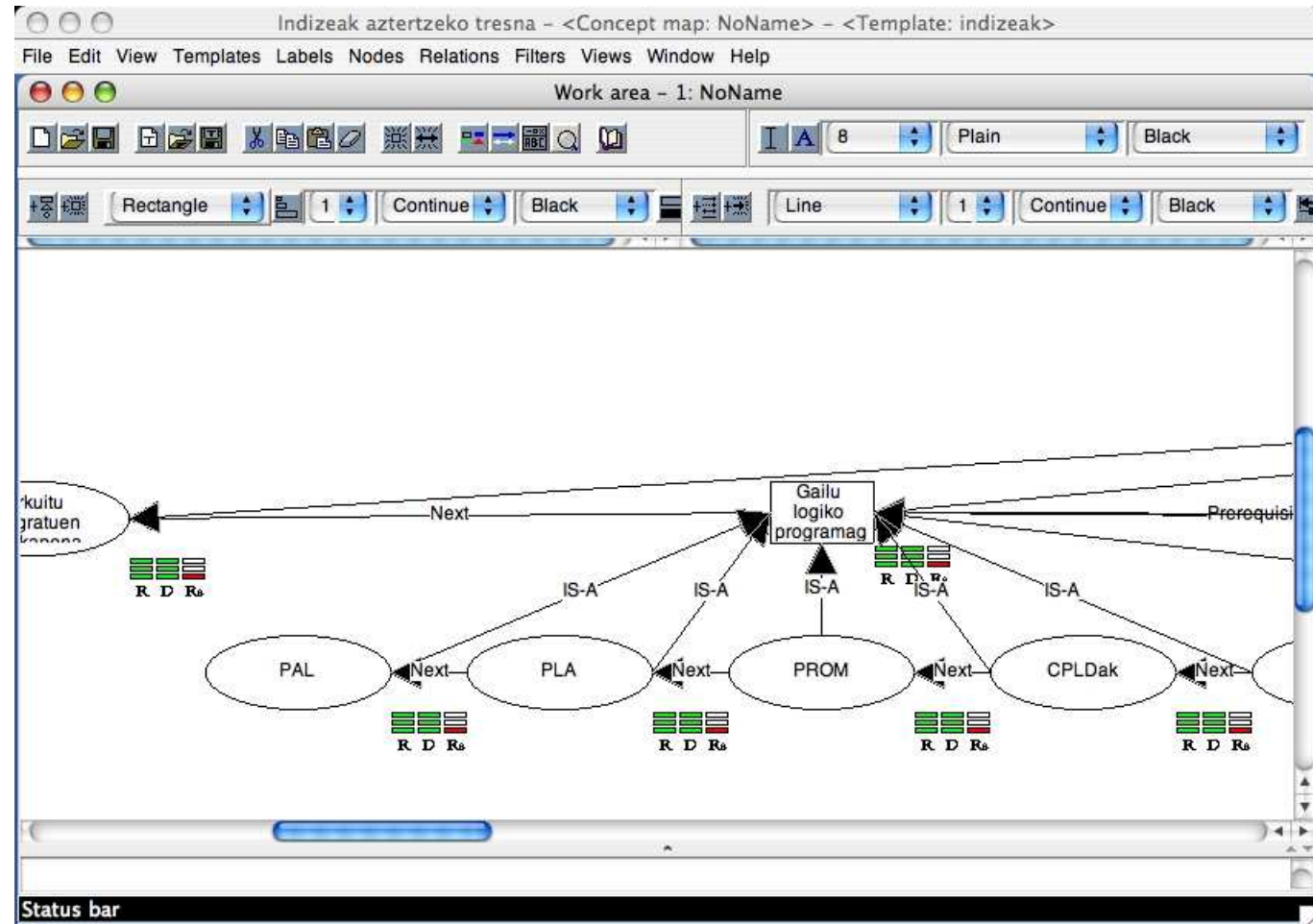
## Generación semiautomática: CM-DOM

---

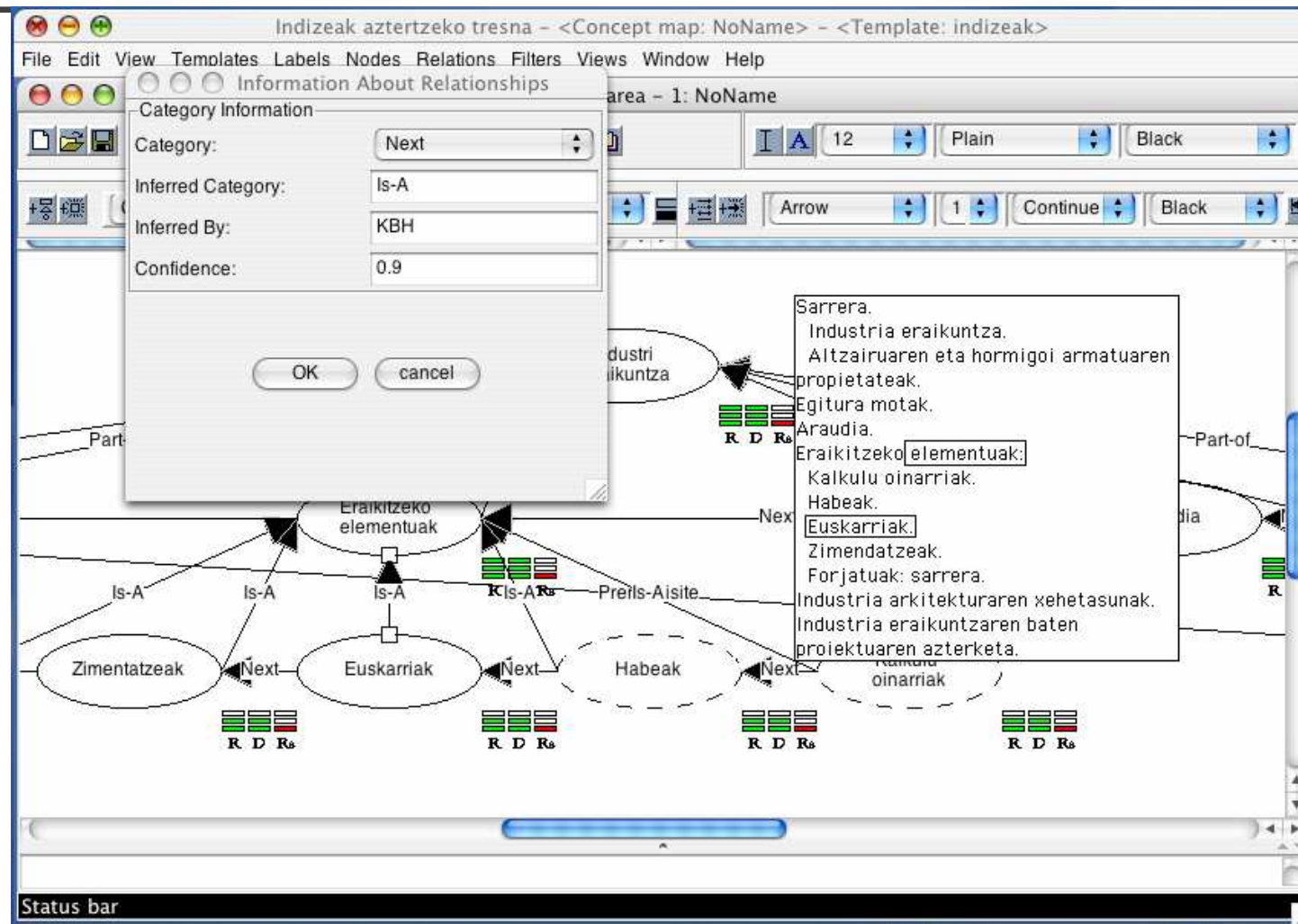
- Utilización de mapas conceptuales
- Visualización de dominios
- Ventaja: mejor representación visual

# Generación semiautomática: CM-DOM

Revisión de la ontología generada



# Generación semiautomática: CM-DOM





## Generación semiautomática de recursos

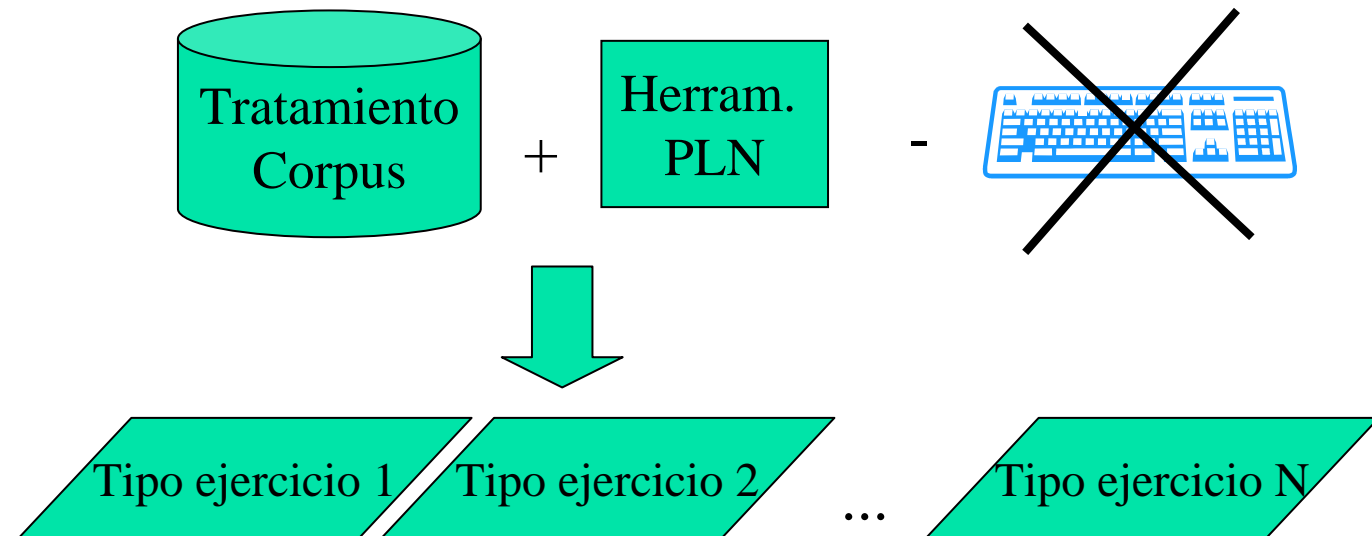
### Generación de recursos didácticos

- Generar recursos didácticos para presentar y evaluar los contenidos del dominio
  - Identificar su ubicación en el documento
    - Patrones o heurísticos
    - Estructura
    - Ontología del dominio
  - Etiquetar los recursos didácticos
    - Aprovechar el estándar LOM, IMS,...y su ontología pedagógica
  - Recopilar los recursos didácticos en un repositorio

# Generación semiautomática de recursos

## Objetivo:

Generador =





## Generación semiautomática de ejercicios

---

[Mitkov & Ha, 2003, 2005] (inglés)

- Preguntas de opción múltiple
- Corpus narrativos
- Recursos lingüísticos y técnicas PLN
  - Parser superficial
  - Extracción automática de términos
  - Reglas de transformación
  - Wordnet
  - Desambiguación de significados de una palabra (word sense disambiguation)



## Generación semiautomática de ejercicios

---

[Mitkov & Ha, 2003, 2005] (inglés)

- Búsqueda de términos específicos a un dominio
- Distractores semánticamente próximos a la solución correcta

Frase: **SVO**  Pregunta: **which HVO?**

H es un hiperónimo de S



## Generación semiautomática de ejercicios

---

[Kraift et al. 2004] (inglés)

- Preguntas de opción múltiple
- Corpus etiquetado y lematizado
- El usuario define
  - Las unidades de texto candidatas para ser blancos (lema, p-o-s,...)
  - Información a proporcionar sobre el blanco
  - Si se iniciará proceso feedback al/a estudiante



## Generación semiautomática de ejercicios

---

[Hoshino & Nakagawa, 2005]

(independiente del idioma)

- Preguntas de opción múltiple
- Corpus de artículos on-line
- Preguntas sobre gramática y vocabulario (inglés)
- Aprendizaje automático
- Los distractores se eligen entre palabras del mismo artículo
- Corpus de entrenamiento: preguntas para la preparación del TOEIC



## Generación semiautomática de ejercicios

---

[Sumita et al., 2005] (inglés)

- Preguntas de opción múltiple
- Recursos lingüísticos y técnicas PLN
  - Analizador morfológico
  - Thesaurus: distractores como hipótesis
- Utilización de la web para verificar la validez de los distractores generados



## Generación semiautomática de ejercicios

---

[Liu et al., 2005] (inglés)

- Preguntas de opción múltiple
- Recursos lingüísticos y técnicas PLN
  - Desambiguación de significados de una palabra (word sense disambiguation) para localizar frases candidatas
  - Ejemplos del léxico y definiciones de palabras polisémicas
- Selección de distractores
  - Métodos de colocación
  - Frecuencia de palabras



## Generación semiautomática: ARIKITURRI

---

[Aldabe et al., 2006] (euskera)

- Diferentes tipos de preguntas
- Banco de datos: oraciones morfológica y sintácticamente analizadas (chunk)
- Recursos lingüísticos
  - Herramientas PLN
  - Información lingüística específica para la creación de preguntas
  - Corpus: organizado por niveles



## Generación semiautomática: ARIKITURRI

---

### Tipo de preguntas

- Rellenar blancos
- Formación de palabras
- Preguntas de opción múltiple
- Corrección de errores



## Generación semiautomática: ARIKITURRI

---

### Tipo de preguntas

- Rellenar blancos
- Formación de palabras
- Preguntas de opción múltiple
- Corrección de errores

*Distractor*



## Generación semiautomática: ARIKITURRI

---

- Definir los heurísticos para crear los *distractores*
  - Tabla creada manualmente ← Experiencia del profesorado

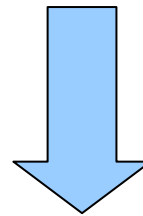


## Generación semiautomática: ARIKITURRI

- Definir los heurísticos para crear los *distractores*

- Tabla creada manualmente

← Experiencia del profesorado



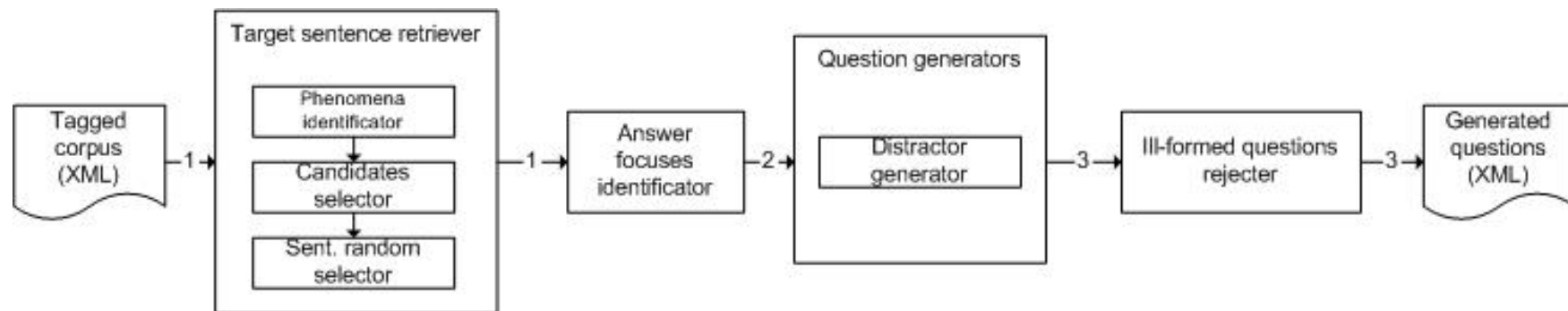
- Definir los heurísticos para crear los *distractores*

- Automáticamente

← Patrones estructurales (corpus)

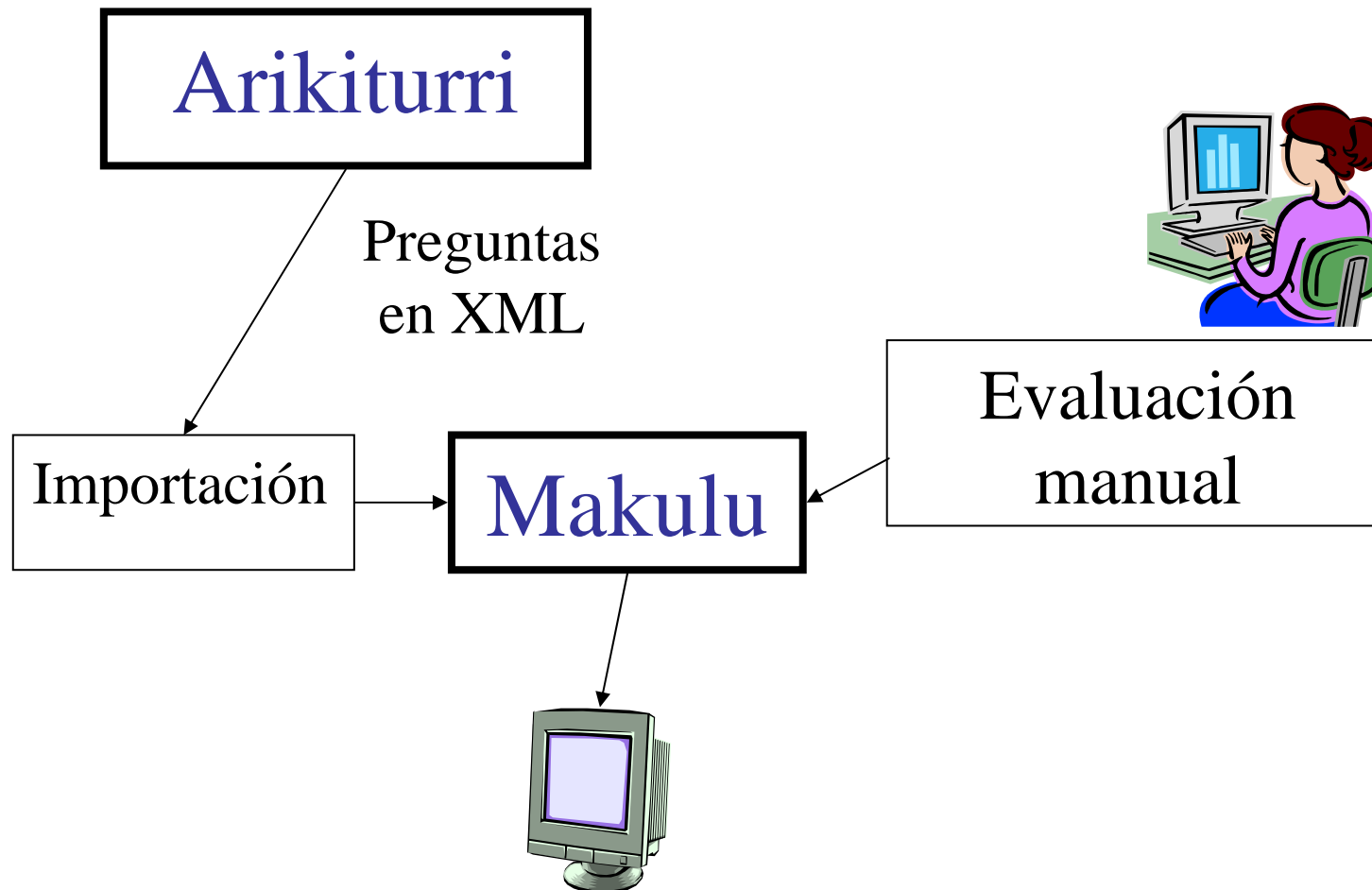
# Generación semiautomática: ARIKITURRI

## Arquitectura del sistema

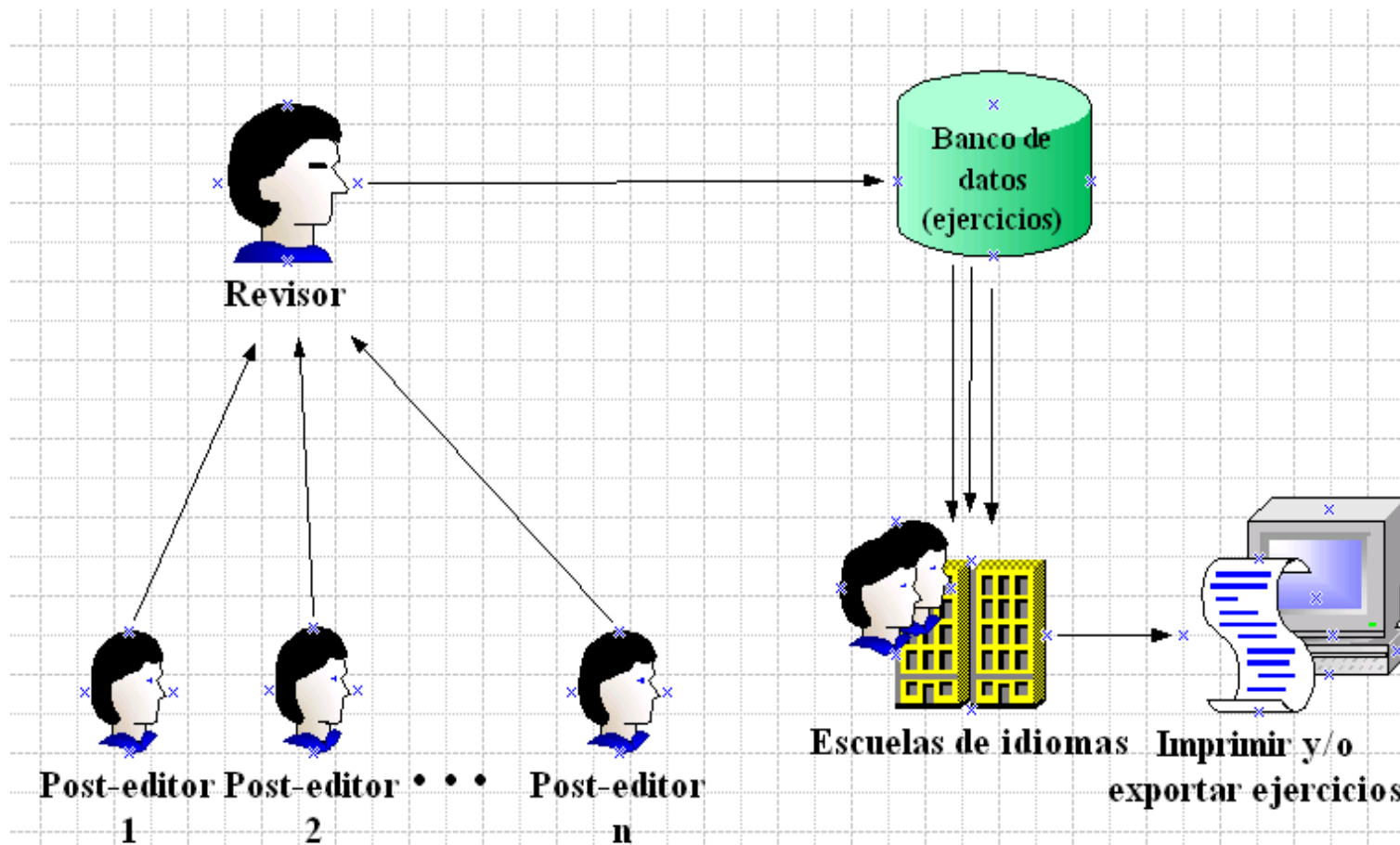


- 1: Analyzed and phrase chunked sentences
- 2: Sentences (phrase chunkes as answer focuses)
- 3: Questions

# ARIKITURRI → MAKULU



# ARIKITURRI → MAKULU



# ARIKITURRI → MAKULU

The screenshot displays the 'Makulu web-side' interface. At the top, there is a header with 'Makulu' and 'web-side'. Below this is a navigation bar with 'CORRECT THE QUESTIONS' and a 'MULTIPLE CHOICE TEST' button. The main content area shows a question: '-Choose the correct answer: 1.- Elkartu ..... datarren faktorea eta bere deskribapena .'. The options are 'titulu', 'tituhuan', 'tituhetan', and 'tituhutan'. To the right of the options are two buttons: 'DELETE this question' and 'MODIFY this question'. At the bottom, there are 'EXIT' and 'CONTINUE' buttons.



# Esquema del curso

---

1. Introducción
2. Herramientas lingüístico-computacionales en el aprendizaje de idiomas
3. Corrección y evaluación de textos utilizando PLN
4. Creación semiautomática de recursos didácticos
5. Conclusiones



## Objetivos en la línea de investigación ICALL + PLN

---

- Facilitar la generación semiautomática de recursos didácticos
- Automatizar el proceso de evaluación del texto libre
- Desarrollar herramientas PLN de acuerdo a las necesidades de los/as estudiantes



## Objetivos en la línea de investigación ICALL + PLN

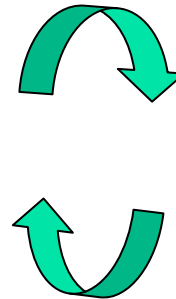
---

- Ofrecer a diferentes usuarios (profesorado, alumnado y lingüistas computacionales) herramientas y recursos lingüísticos para clarificar dudas sobre el idioma
- Almacenar información sobre los estudiantes de idiomas y sus errores como base para futuros estudios en los campos del ICALL y PLN

# Objetivos en la línea de investigación ICALL + PLN

## Investigación interdisciplinar

Profesorado de idiomas

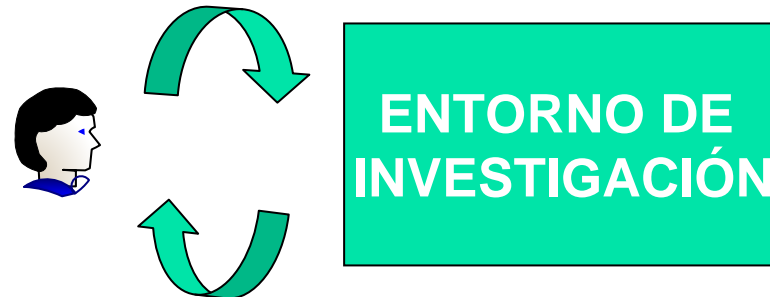


**ENTORNO DE  
INVESTIGACIÓN**

# Objetivos en la línea de investigación ICALL + PLN

## Investigación interdisciplinar

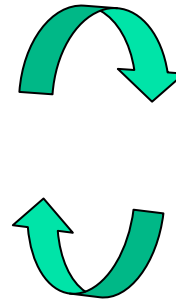
Estudiantes de idiomas



# Objetivos en la línea de investigación ICALL + PLN

## Investigación interdisciplinar

Lingüistas computacionales



**ENTORNO DE  
INVESTIGACIÓN**