



Negations and uncertainties

DETECTION

Neil de la Fuente, Paula Feliu,
Roger Garcia, Daniel Vidal

Index

01



OBJECTIVE

02



DATA

03



**RULE-BASED
METHOD**

Focusing on backward
and forward rules.

04



**DEEP
LEARNRING
METHOD**

Applied NER fine-tuned
using BERT

05



CONCLUSIONS

OBJECTIVES

01

**DETECT
NEGATIONS**

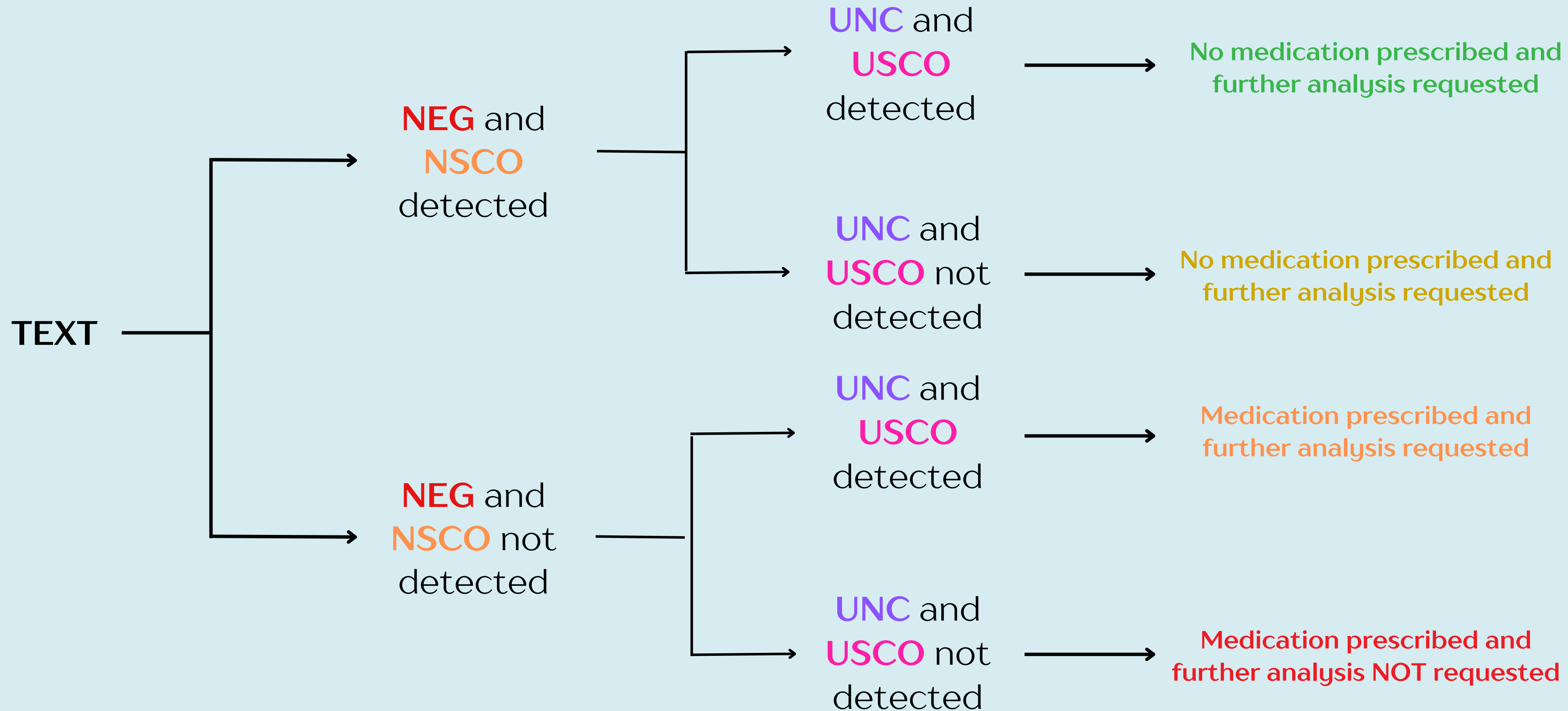
02

**DETECT
UNCERTAINTIES**

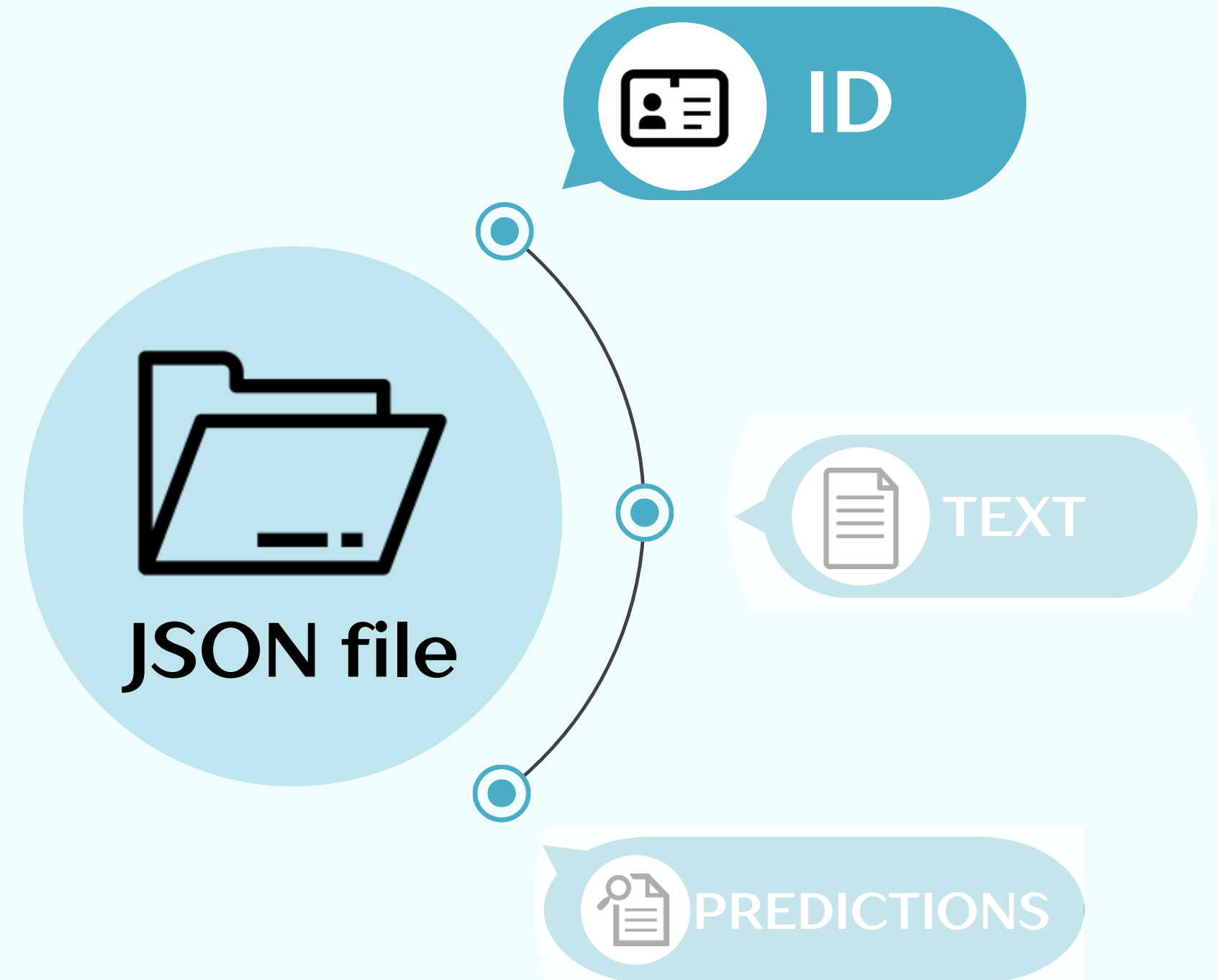
03

**DETECT THE
SCOPES**

"The patient showed no signs of infection, but further tests for diabetes might be needed."



DATA



DATA

"nº historia clinica: *****

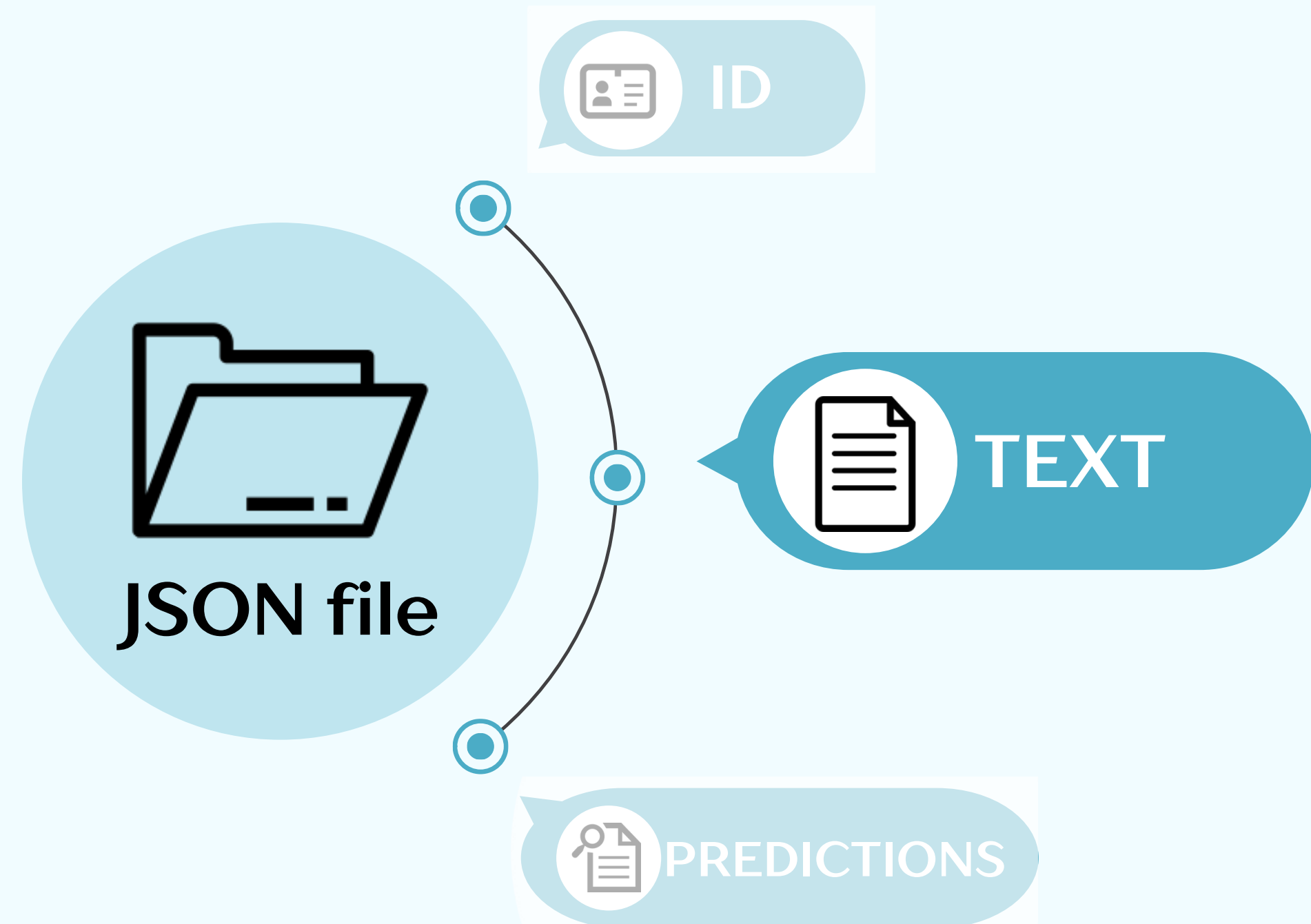
nºepisodi: *****

sexe: *****

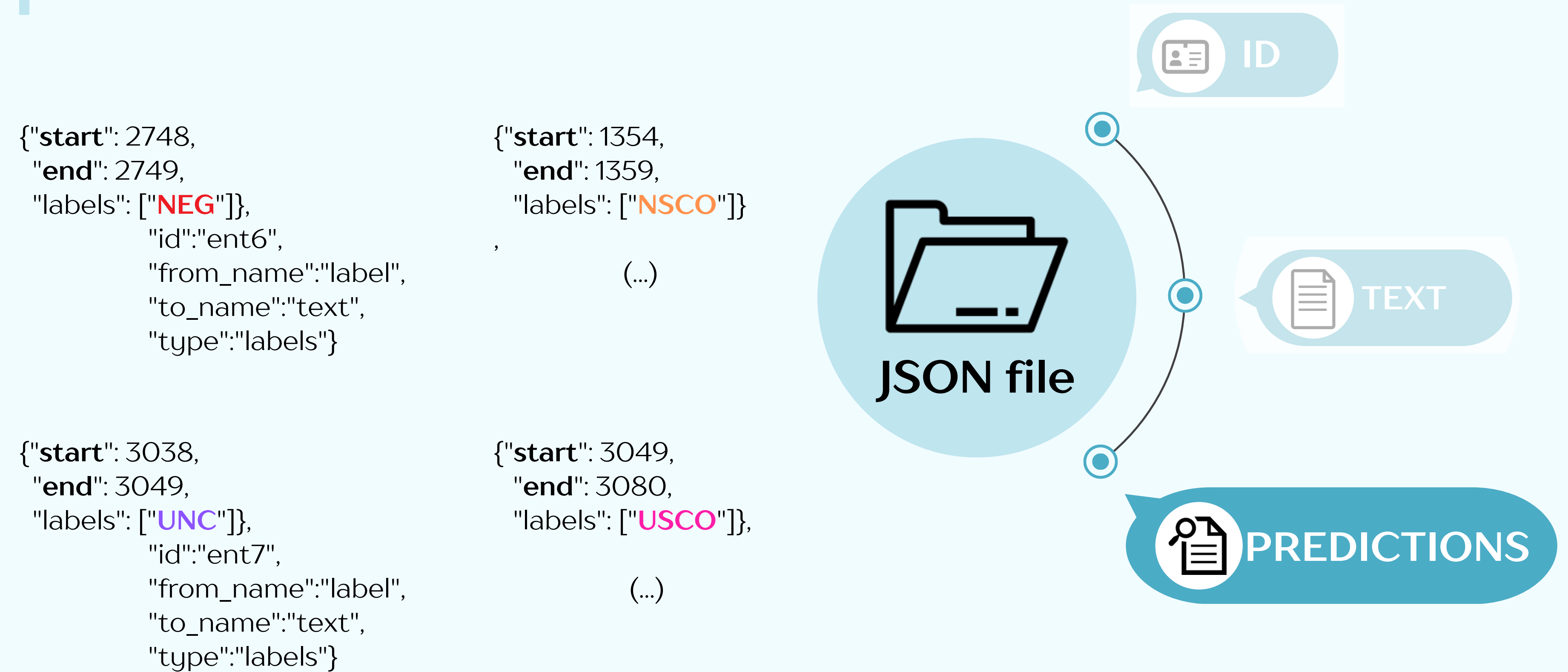
data de naixement: *****

edat: *****

assumpta informe d'alta d'hospitalitzacio
motiu d'ingres paciente de 79 años que acude
derivada a urgencias de psiquiatria tras sim.
antecedents -sin alergias mediamementosas
conocidas hipertension arterial en tratamiento
farmaocologico con tres farmacos. "



DATA



RULE-BASED APPROACH

01

Extract and reformat the Ground-Truth

02

List of **medical** keywords that may have a negation afterwords (i.e. **resultado negativo**)

03

Use the words of step 1 as keywords that will flag the position of these **NEG** and **UNC**

04

Analyze the words around the **negation** or **medical** keywords to find the scope using Part of Speech tagging.

05

Return the position of the **NEG**, **UNC**, **NSCO** and **USCO**

RESULTS

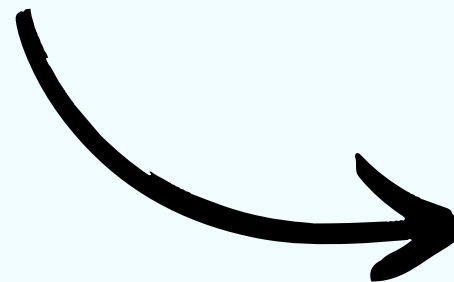
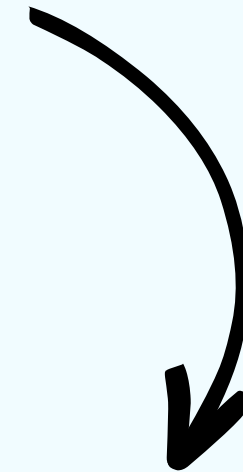
Rule-Based

NEGATIONS
&
UNCERTAINTIES

NEGATIONS
SCOPES
&
UNCERTAINTIES
SCOPES

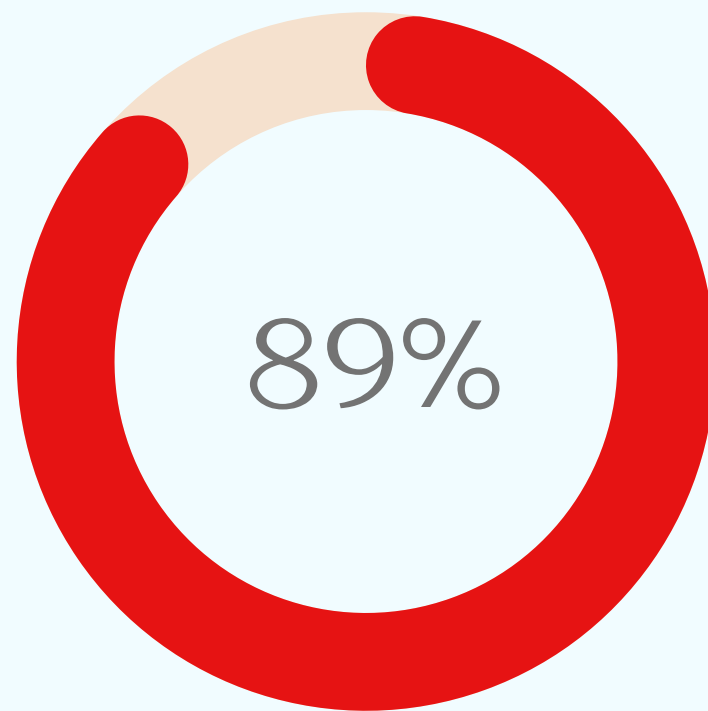
[((start, end), scope sentence),
for each medical text]

[Words list for each
medical text]

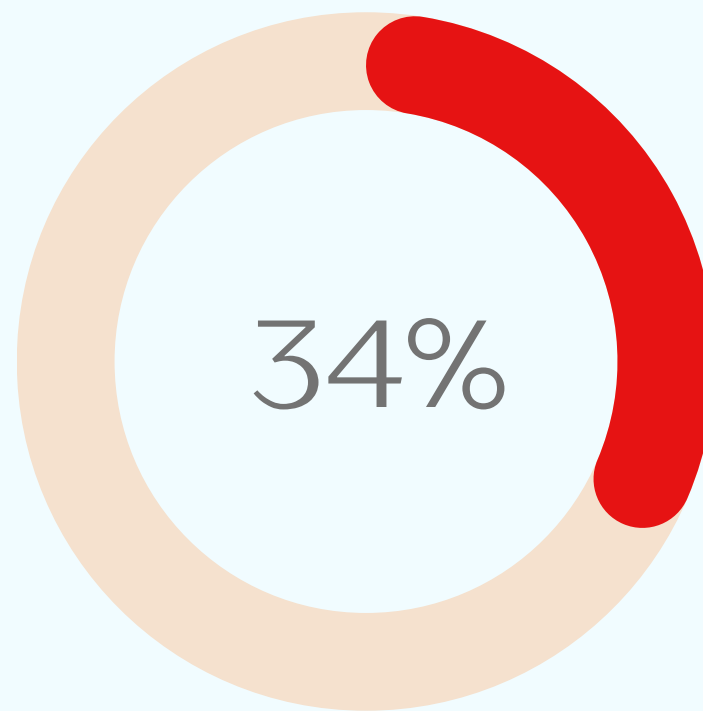


RESULTS

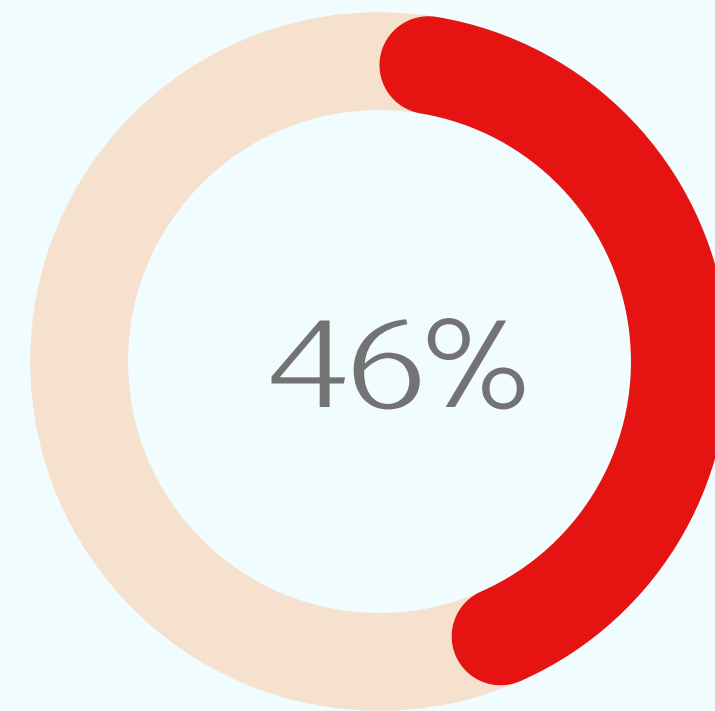
Negations and scopes



PRECISION



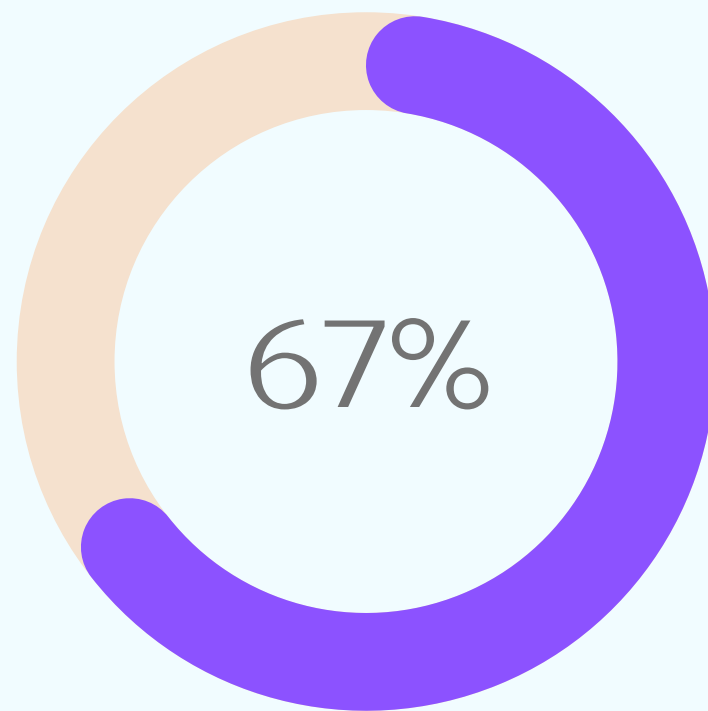
RECALL



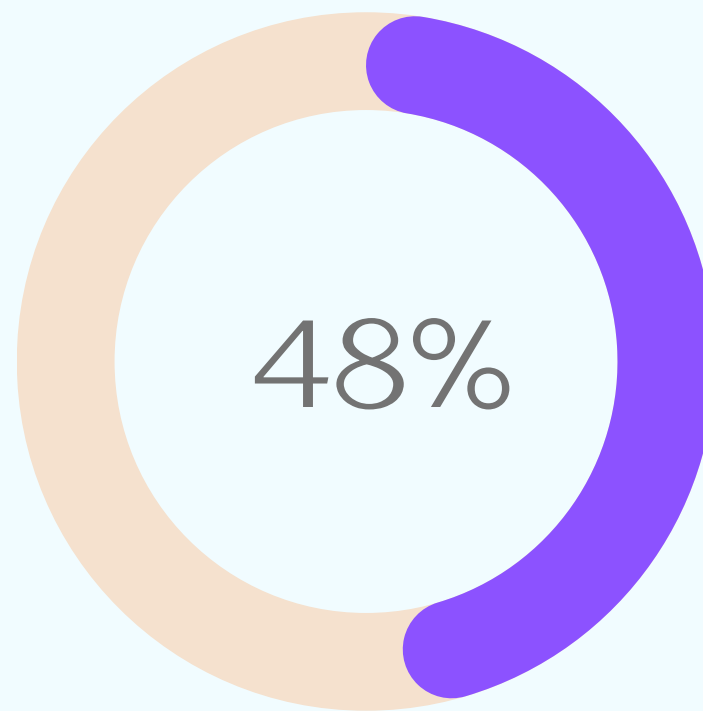
F-SCORE

RESULTS

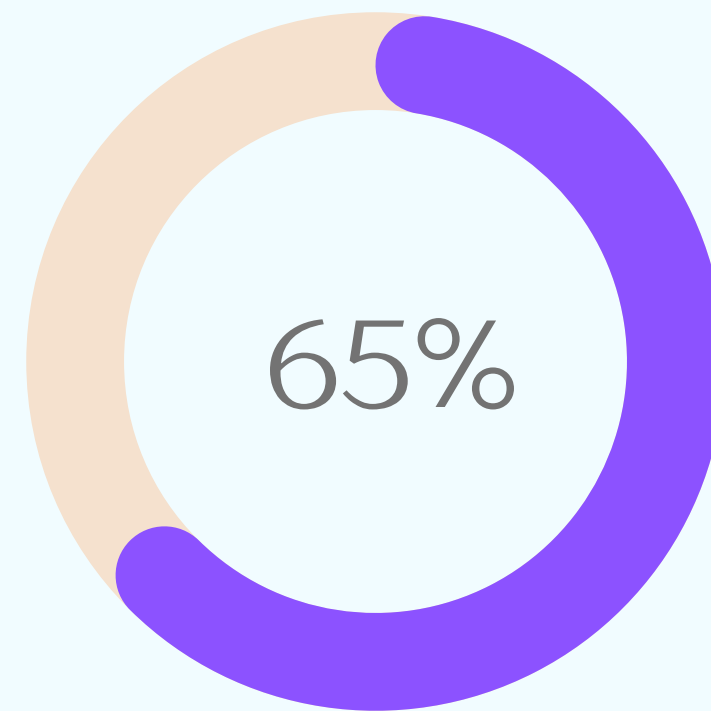
Uncertainties and scopes



PRECISION

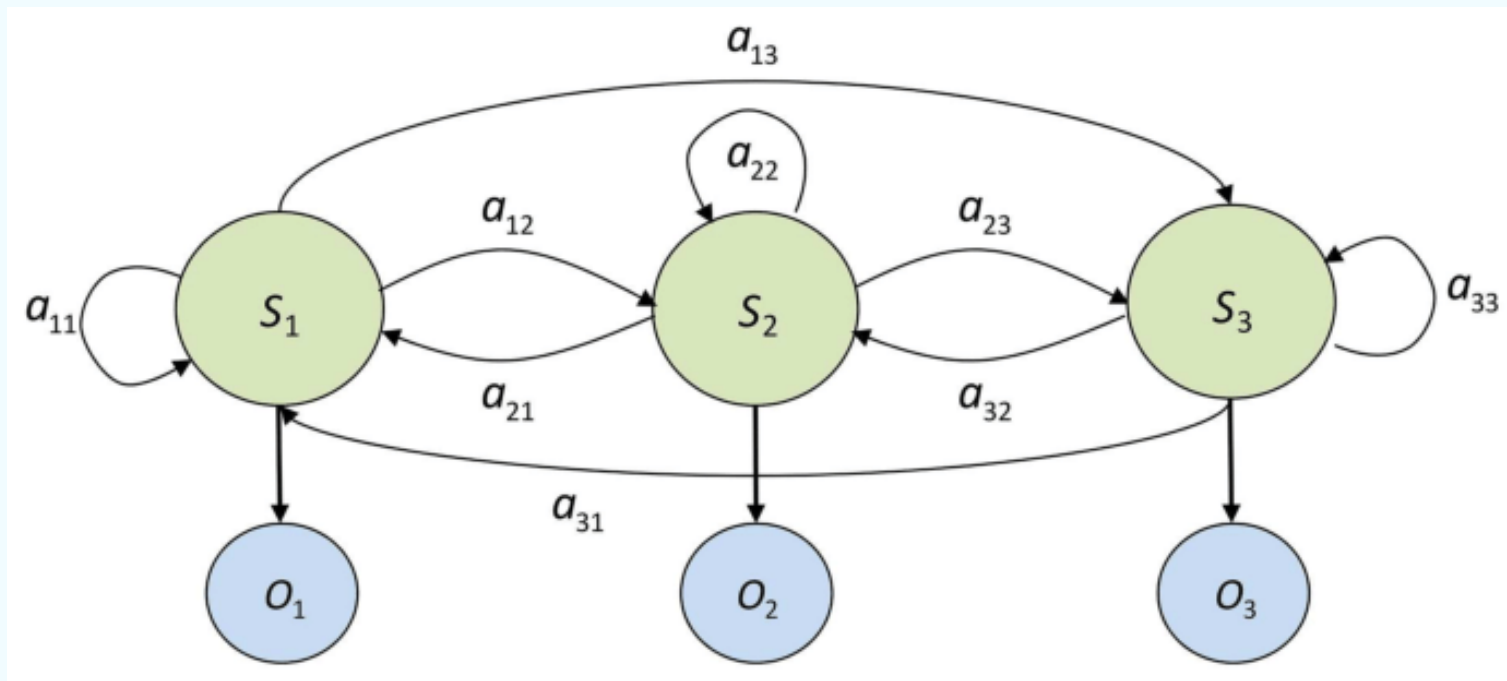


RECALL



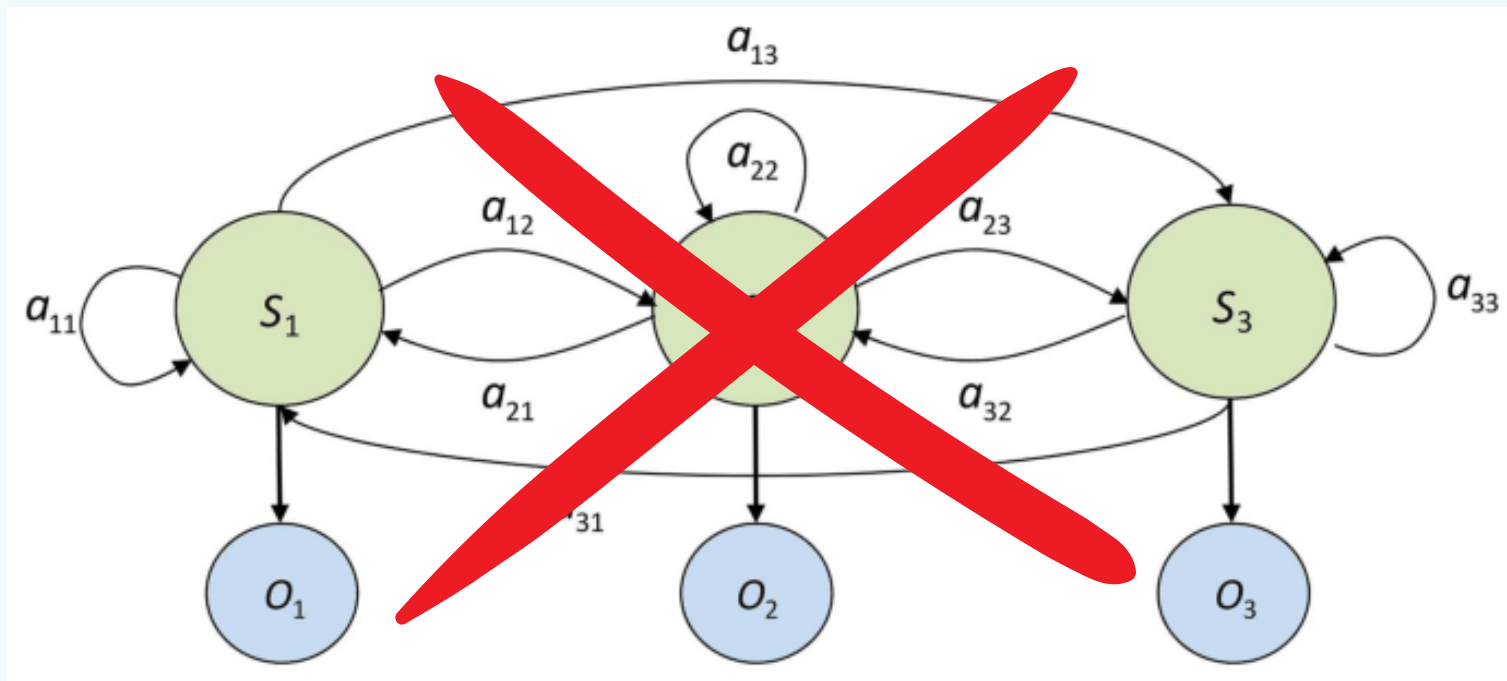
F-SCORE

MACHINE LEARNING APPROACH

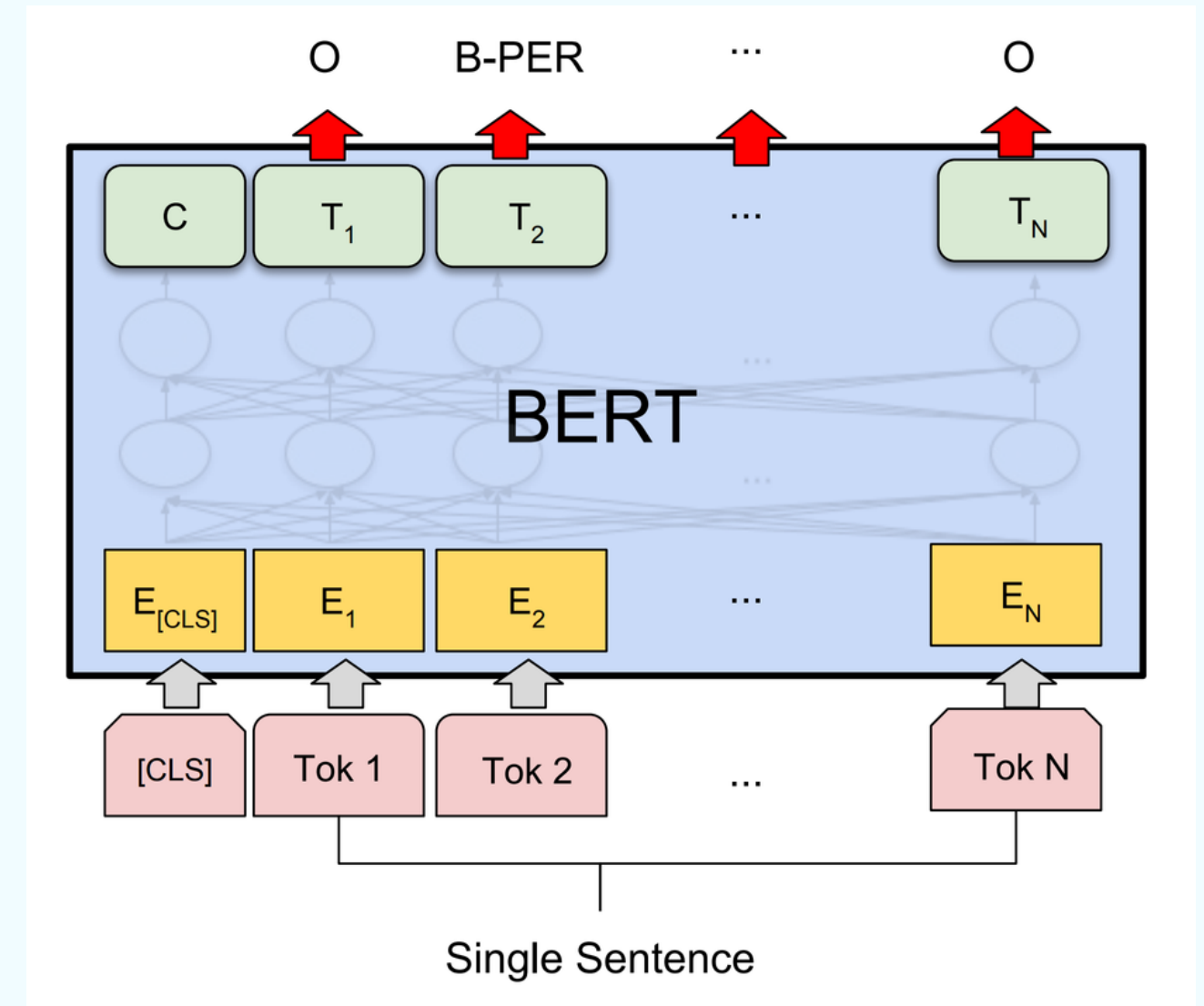


HIDDEN MARKOV
MODEL

MACHINE LEARNING APPROACH

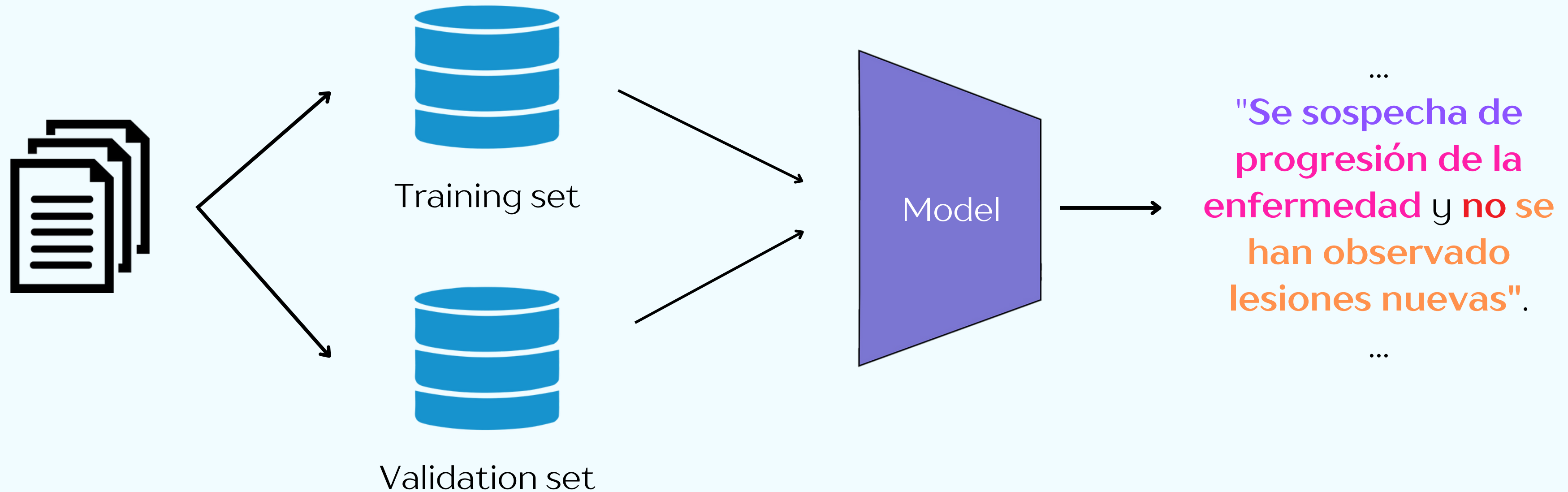


HIDDEN MARKOV
MODEL



NER WITH BERT
MODEL

DEEP LEARNING APPROACH



BERT: Bidirectional Encoder
Representations from Transformers

RESULTS

NER with BERT

Tras la cirugía, se decidió continuar con quimioterapia y radioterapia (esquema Stupp), utilizando Temozolomida (TMZ). Se completaron 7 ciclos de tratamiento, los cuales fueron bien tolerados. Se sospecha de **UNC** progresión de la enfermedad en la forma de diseminación medular, **USCO** aunque esta **no NEG** se ha confirmado ni descartado clínicamente **NSCO**. Se decide realizar una segunda irradiación con TMZ concomitante como radiosensibilizador.

El paciente experimentó una trombosis venosa profunda (TVP) en las extremidades inferiores en abril de 2018. A partir de septiembre de 2018, y tras la resolución de la TVP, se inició una profilaxis secundaria. Se detectaron signos de carcinomatosis craneal, que **no NEG** se habían confirmado ni descartado previamente **NSCO**.

Actualmente, el paciente está en su segunda línea de tratamiento con bevacizumab en monoterapia. Una RM espinal realizada el 06.03.19 sugiere **UNC** una mejora radiológica de la enfermedad. **usco** Sin embargo, se advierten cambios en la señal de la médula ósea en la región dorsal y adelgazamiento del cordón espinal dorsal, hallazgos atribuibles a cambios post-radiación. **No NEG** se observan lesiones nuevas, **NSCO** pero la posibilidad **no NEG** puede confirmarse ni descartarse **NSCO**.

El paciente ha estado sintiendo inestabilidad cefálica y sensaciones de vértigo, que se exacerban con el movimiento de la cabeza. Se le ha prescrito betahistina, pero el aumento de la dosis **no NEG** ha mostrado ninguna mejora confirmada ni **NSCO** descartada **NEG**. Se realizó una TC craneal el 21/03 que evidenció signos sugestivos de **UNC** carcinomatosis leptomeningea, **usco** aunque **no NEG** se han descartado procesos agudos **NSCO**.

RESULTS

NER with BERT

Scope before negation

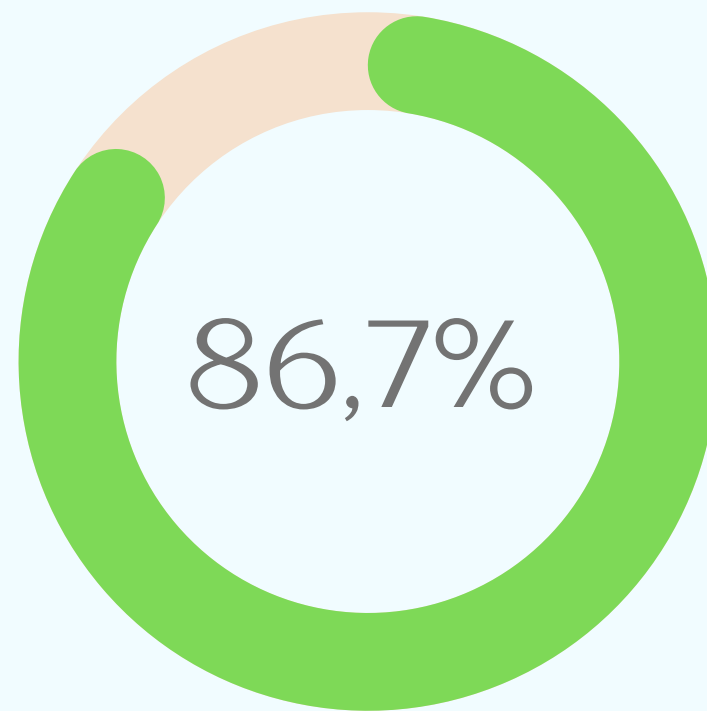
na 1.53mg/dl; f.../min/1.73m²; sodio: 136.1mmol/l;
/mcl, hongos NSCO negativos NEG . -ionograma er
acico <0.5. no NEG imagenes de condensaciones
ortico-medular. no NEG se identifican signos de

Some test with legal texts:

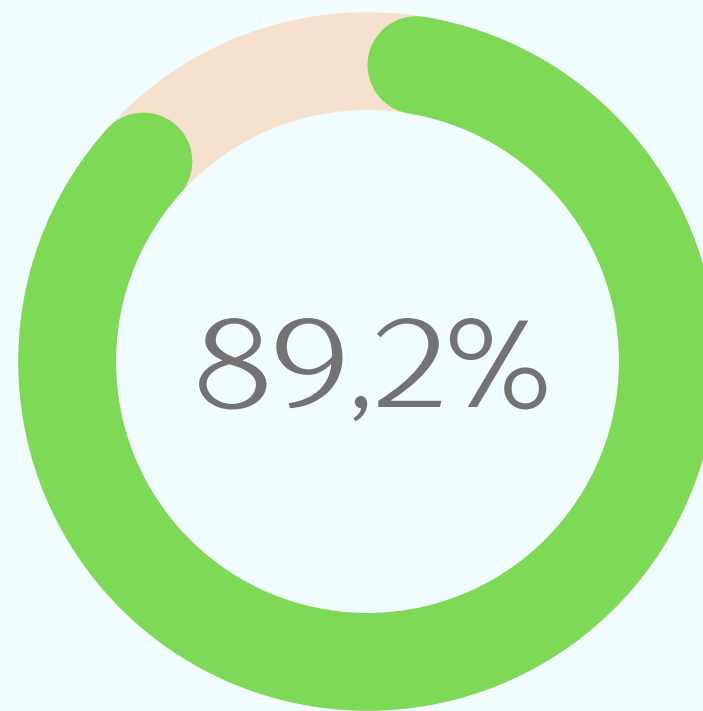
El acuerdo puede no NEG considerarse completamente ejecutable a NSCO menos que todas las partes involucradas hayan dado su consentimiento de manera inequívoca. Sin embargo, el Sr. Thompson ha expresado incertidumbre con respecto a su decisión de unirse a la sociedad. No NEG puede ser obligado a unirse al acuerdo si existe la más mínima duda sobre su legalidad o equidad NSCO . No NEG está inmediatamente claro si las reclamaciones por incumplimiento de contrato serán aceptadas en el tribunal NSCO , dada la ambigüedad en el lenguaje de la cláusula 4. El tribunal se reserva el derecho de no NEG aplicar ninguna NSCO sanción NSCO si el acusado desconocía UNC la infracción. USCO Mientras el documento podría UNC potencialmente vincular a las partes, existe incertidumbre con respecto a su efectividad a la luz de una posible USCO no NEG divulgación por cualquiera de las partes. NSCO Cualquier enmienda al acuerdo no NEG se considerará válida NSCO sin NEG el consentimiento expreso por escrito de todas las partes involucradas. NSCO Es dudoso UNC si la cláusula de USCO no NEG competencia del acuerdo puede hacerse cumplir en diferentes jurisdicciones NSCO . El demandante no NEG puede perseguir daños NSCO si no NEG se demuestra que el acusado fue negligente. NSCO

RESULTS

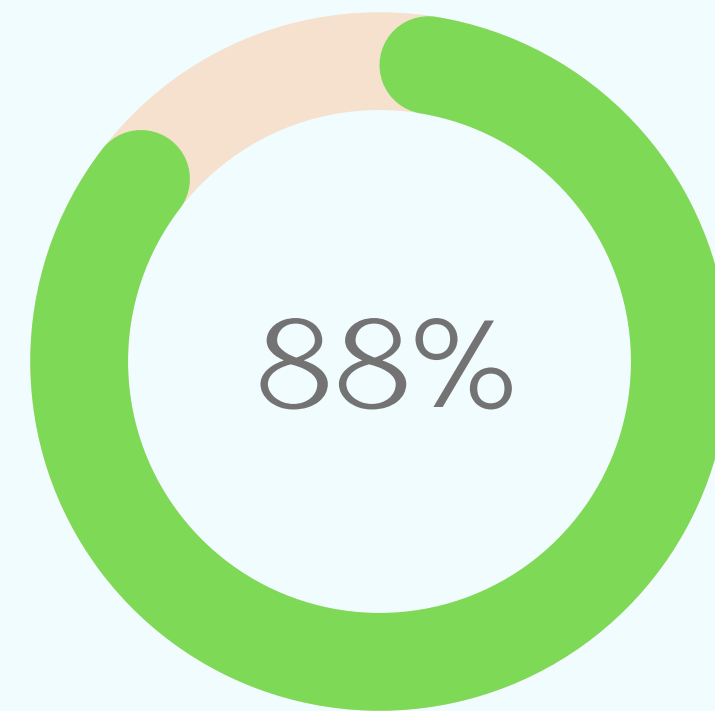
NER with BERT



PRECISION



RECALL



F-SCORE

CONCLUSIONS

RULE-BASED METHOD

- Successfully achieved the objective
- Poor performance



DEEP LEARNING MODEL

- Outperformed the first approach
- Good performance on medical texts



TEST IT WITH DIFFERENT DATA

- Legal texts
- Sport texts





Negations and uncertainties

DETECTION

Neil de la Fuente, Paula Feliu,
Roger Garcia, Daniel Vidal