



Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas



Extracción de medicamentos a partir del procesamiento de notas clínicas

— Blanca Hilda Vázquez Gómez —

Escuela de verano PLN 2020

¿Qué es una nota clínica?

- Es un documento de texto libre en cual el experto en salud describe a detalle la evolución clínica del paciente.
- Se caracterizan por la riqueza y variedad de información.

Ejemplo de una nota clínica

HISTORY OF PRESENT ILLNESS: patient is a 76-year-old

PAST MEDICAL HISTORY: Coronary artery disease

PHYSICAL EXAMINATION: revealed temperature was 96.1

LABORATORY DATA: hematocrit was 30.2, and platelets

RADIOLOGY/IMAGING: His admission chest x-ray

HOSPITAL COURSE BY SYSTEM: acute renal failure

CONDITION AT DISCHARGE: Condition on discharge was

NEURO: Pt is restless at times with some movements

CARDIAC: hr 80's nsr with occasional pvc's.

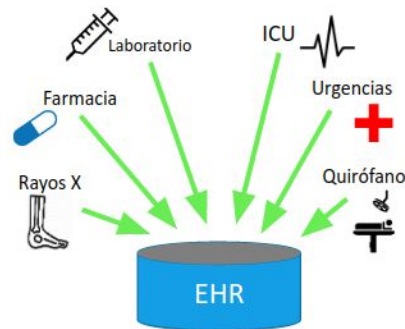
RESP: decreased face tent to 35% fio₂, sats >96%. rr 15-23

Plan: cont to wean pressors to keep map >60 and metoprolol..

Retos en las notas clínicas

| Mediciones periódicas | | | |
|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| pao2 | Datos del paciente | Diagnóstico | Datos de admisión |
| fio2 | | | |
| pco2 | Edad | Código ICD9 | Lugar de admisión |
| SVR | Género | Diagnóstico | Fecha de admisión |
| SVRI | Etnia | Especialidad | Lugar de alta |
| PVR | Peso | Prioridad | Fecha de alta |
| PVRI | Altura | Diagnóstico previo | Cirugía |
| ph | Religión | Tratamiento | |
| wbc | Estado Civil | | |
| Fecha | IMC | | |

Alta dimensionalidad



Complejidad / heterogeneidad



Ruido

Lenguaje especializado
Sinónimos
Abreviaturas
Errores
Negaciones
...

Retos propios del lenguaje

Objetivo

Dado un conjunto de textos especializados: extraer los medicamentos de las notas e identificar si estos fueron administrados a los pacientes.

Importancia de la extracción de medicamentos

Permiten la construcción de herramientas auxiliares como:

- Estimar el efecto de un tratamiento basado en el perfil del paciente
- Generación de planes de tratamiento
- Medicina personalizada

Esquema general

Entrada

She was started on metoprolol and captopril. No vanco tonight. Low dose propofol and increments midazolam. She was initially not started on heparin. No lasix today.

Notas clínicas de pacientes con enfermedades cardiovasculares

Proceso de
extracción de
medicamentos

Salida

| Pat | lasix | propofol | vancomycin | captopril | metoprolol |
|-----|-------|----------|------------|-----------|------------|
| 100 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 101 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 102 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Una matriz $n \times m$

'1' el medicamento fue administrado
'0' el medicamento no fue administrado

Retos para la extracción de medicamentos

She was started on metoprolol and captopril. *No vanco tonight.* Low dose propofol and increments midazolam. She was initially *not started on heparin.* *No lasix today.*

Retos:

- Las notas describen diversos medicamentos, pero no necesariamente estos fueron administrados.
- Los medicamentos pueden estar descritos por su nombre comercial o componente activo.
- Pueden estar 'abreviados' o mal escritos.

Pasos para la extracción de medicamentos

She was started on metoprolol and captopril. No vanco tonight. Low dose propofol and increments midazolam. She was initially not started on heparin. No lasix today.

Paso 1:
¿se menciona el medicamento?

Paso 2:
¿el medicamento, fue administrado o no fue administrado?

Paso 1: ¿se menciona el medicamento?

She was started on **metoprolol** and captopril. No vanco tonight. Low dose propofol and increments midazolam. She was initially not started on heparin. No lasix today.

Paso 1:

¿se menciona
metoprolol en la nota?

Si

Buscamos la palabra
metoprolol en la nota

Paso 1: ¿se menciona el medicamento?

Analizamos otra nota

He tolerated medical management with aspirin, ACE inhibitor, statin, betaloc, and diuretics very well.

Paso 1:
¿se menciona
metoprolol en la nota?

Buscamos la palabra
metoprolol en la nota

No

Paso 1: ¿se menciona el medicamento?

He tolerated medical management with aspirin, ACE inhibitor, statin, **betaloc** and diuretics very well.

Paso 1:
¿se menciona
metoprolol en la nota?

Buscamos la palabra
metoprolol en la nota

No

Pero, "*betaloc*" es una
marca comercial del
compuesto activo
"*metoprolol*"

Paso 1: ¿se menciona el medicamento?

¿Cómo identificar medicamentos por su componente activo o por su nombre comercial?

He tolerated medical management with aspirin, ACE inhibitor, statin, **betaloc** and diuretics very well.

- Preguntar a un experto clínico

Metoprolol: *Betaloc, Spesicor*
Ácido acetilsalicílico: *aspirina*
...



Paso 1: ¿se menciona el medicamento?

¿Cómo identificar medicamentos por su componente activo o por su nombre comercial?

He tolerated medical management with aspirin, ACE inhibitor, statin, betaloc and diuretics very well.



- Usar ontologías clínicas

Son una colección de términos médicos que proporcionan códigos, definiciones y relaciones entre términos; contruidos a partir de vocabularios / *thesaurus* validados en las áreas biomédicas.

Paso 1: ¿se menciona el medicamento?

Sistema de Lenguaje Médico Unificado (UMLS, por sus siglas en inglés)

UMLS

- **Metathesaurus:** contiene más de un millón de conceptos biomédicos de más de 100 vocabularios.
- **Red semántica:** define 133 categorías y 54 relaciones entre categorías para etiquetar el dominio biomédico.
- **Herramientas léxicas:** proporciona la información léxica para el procesamiento del lenguaje.

Ejemplo de concepto en UMLS

CUI: C0025859

Concept: metoprolol

Semantic Types: Pharmacologic Substance

Concept relations: Betaloc, Spesicor

Paso 1: ¿se menciona el medicamento?

He tolerated medical management with aspirin, ACE inhibitor, statin, **betaloc** and diuretics very well.

Paso 1:
¿se menciona
metoprolol en la nota?

Si

Buscamos las palabras
relacionadas a *metoprolol*
(usando ontologías
clínicas, como UMLS)

Paso 1: ¿se menciona el medicamento?

She was started on metoprolol and captopril. No vanco tonight. Low dose propofol and increments midazolam. She was initially not started on heparin. No lasix today.



Paso 1:

¿se menciona *beta blockers* en la nota?



????

Paso 1: ¿se menciona el medicamento?

She was started on metoprolol and captopril. No vanco tonight. Low dose propofol and increments midazolam. She was initially not started on heparin. No lasix today.

Paso 1:
¿se menciona *beta blockers* en la nota?

Si

Ejemplo de concepto en UMLS

CUI: C0025859

Concept: metoprolol

Semantic Types: Pharmacologic Substance

Concept relations: Betaloc, Spesicor

IS_A: Beta blocking agents

[Anatomical Therapeutic Chemical \(ATC\)-classification system](#)
[CARDIOVASCULAR SYSTEM DRUGS](#)
[beta-Adrenergic Blocking Agents](#)
[BETA BLOCKING AGENTS](#)
[acebutolol](#)
[atenolol](#)
[betaxolol](#)
[bevantolol](#)
[bisoprolol](#)
[celiprolol](#)
[epanolol](#)
[esmolol](#)
[landiolol](#)
[metoprolol](#)

Paso 1: ¿se menciona el medicamento?

She was started on **metoprolol** and captopril. No vanco tonight. Low dose propofol and increments midazolam. She was initially not started on **heparin**. No **lasix** today.

¿se menciona
metoprolol en la nota?

Si

¿se menciona *lasix* en la
nota?

Si

¿se menciona *heparin*
en la nota?

Si

Paso 2: ¿el medicamento fue o no administrado?

She was started on metoprolol and captopril. No **vanco** tonight. Low dose propofol and increments midazolam. She was initially **not started on heparin**. No **lasix** today.

Paso 1:
¿se menciona el medicamento?

Paso 2:
¿el medicamento, fue administrado o no fue administrado?

Es necesario capturar las palabras que puedan indicar si un medicamento fue administrado o no al paciente.

Reglas

no xxxxx
not started on xxxx

no *lasix*
not started on *heparin*

Paso 2: ¿el medicamento fue o no administrado?

Analizamos otras notas

Started on isosorbide (no captopril). No heparin. Milrinone and lasix infusion at midnight. You should **not take** metformin.

Paso 1:
¿se menciona el medicamento?

Paso 2:
¿el medicamento, fue administrado o no fue administrado?

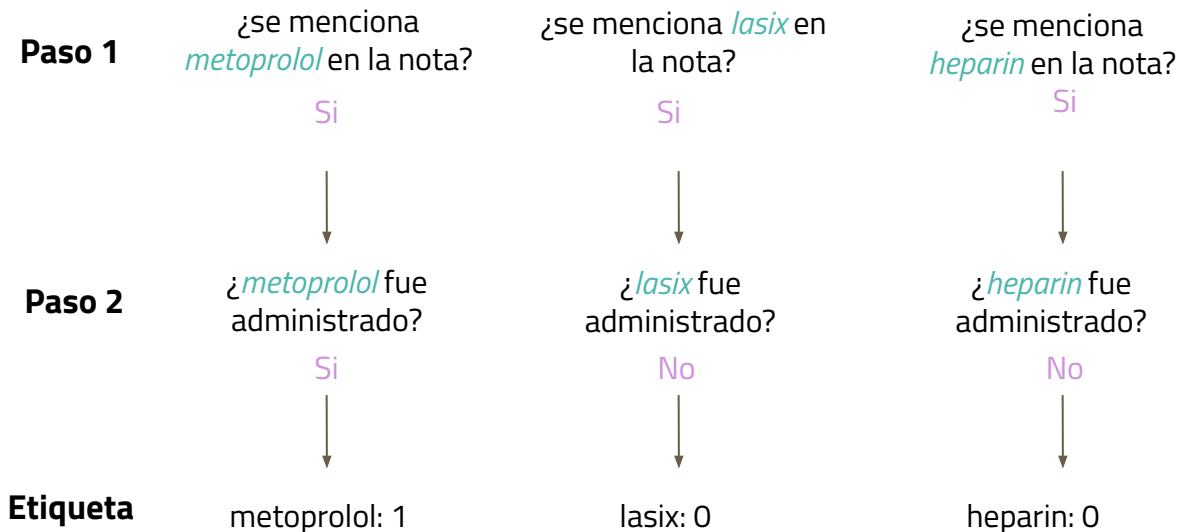
Añadimos más reglas que capturen cuando un medicamento no es administrado

no xxxxx
not started on xxxx
no xxx and xxx
not take xxxx
without xxxx

no *lasix*
not started on *heparin*
no *lisinopril* and *heparin*
not take *metformin*
without *ACE inhibitor*

Identificación de medicamentos administrados y no administrados

She was started on **metoprolol** and captopril. No vanco tonight. Low dose propofol and increments midazolam. She was initially not started on **heparin**. No **lasix** today.



Herramientas para el procesamiento de notas clínicas



*A Minimalist Approach to Interoperability for
Biomedical Text Processing*



Permite el uso del vocabulario de UMLS

Referencias

J Irvin, P Rajpurkar, M Ko, et al. Chexpert: A large chest radiograph dataset with uncertainty labels and expert comparison. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence 33:590-597

Unified Medical Language System (UMLS), sitio oficial:
<https://www.nlm.nih.gov/research/umls/index.html>

Coursera "AI For Medical Treatment":
<https://www.coursera.org/learn/ai-for-medical-treatment>

Gracias

Blanca Hilda Vázquez Gómez

Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación

IIMAS / UNAM