



# Argumentación Computacional

## Herramientas y Aplicaciones de la IA

Curso 2023 - 2024

*Stella Heras – [stehebar@upv.es](mailto:stehebar@upv.es)*



# Índice

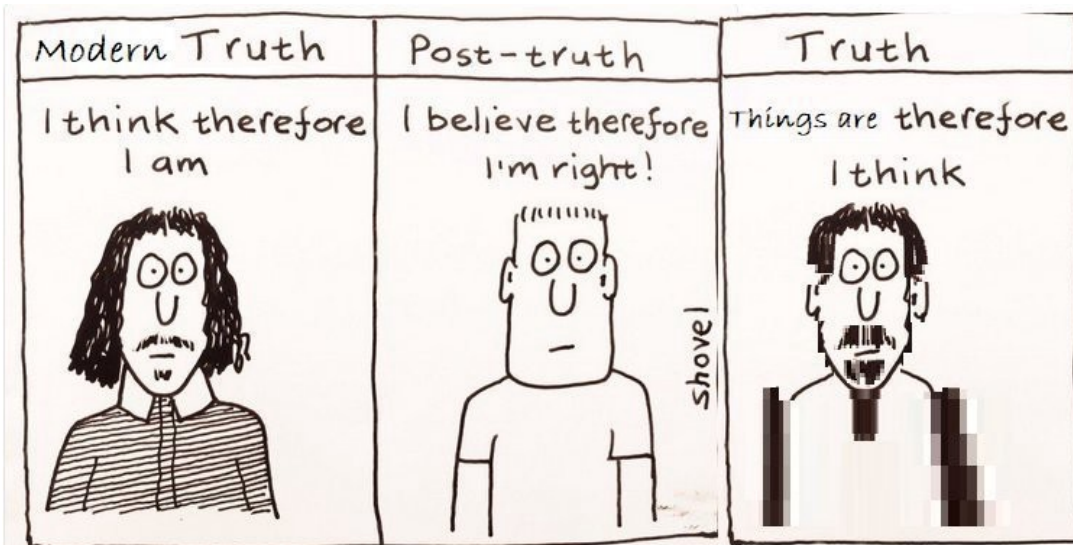
1. Introducción
2. Definiciones
3. Tareas de la Argumentación
4. Aplicaciones
5. Marcos de Argumentación
6. Semánticas de Aceptabilidad
7. Prácticas
8. Trabajos

# 1. Introducción

Welcome to the  
Post-Truth World!

Oxford Dictionaries  
**WORD  
OF THE YEAR**  
**post-truth**

<https://languages.oup.com/word-of-the-year/2016/>



“ Situación en la que los hechos objetivos e inmutables son menos eficaces que los **sentimientos y las opiniones personales** a la hora de determinar la **opinión pública** sobre una cuestión concreta.”

# 1. Introducción



Welcome to the  
Post-Truth  
World!

- En en mundo de la Post-verdad:
  - Se **desautoriza** a los científicos y otros expertos
  - Se presentan **hechos "alternativos"** como si fueran hechos con base científica
  - Las **celebridades** están por encima de las pruebas y el discurso racional
  - Y gracias a las **redes sociales**, cualquiera puede tener repercusión pública
  - En lo que dicen y hacen, muchos ya **no se consideran responsables** de nada ante nadie
  - Y en 2023...llegaron los LLMs y sus alucinaciones

# 1. Introducción



Welcome to the  
Post-Truth  
World!

- ¿Y como hemos llegado hasta aquí?
  - ☐ Alternative facts
  - ☐ Filter bubbles: obtenemos los hechos filtrados
  - ☐ Eco chambers: buscamos los hechos que nos apoyan
  - ☐ Fake news/Deep fakes: creamos hechos
  - ☐ Mis-information: información incorrecta
  - ☐ Dis-information: información *deliberadamente* incorrecta
  - ☐ Mal-information: información verdadera, difundida para dañar
  - ☐ ...
  - ☐ En Internet, todo perdura...
  - ☐ La “verdad” de los LLMs

# 1. Introducción

<https://www.theguardian.com/books/2017/may/12/post-truth-worst-of-best-donald-trump-sean-spicer-kellyanne-conway>

Welcome to the  
Post-Truth  
World!

## ■ ***Hechos alternativos*** ...(alternative facts)

<https://www.youtube.com/watch?v=VSrEEDQgFc8>



# 1. Introducción

- Formar “nuestra propia opinión” es una de las tareas más complejas y *peligrosas* de la era de la post-verdad
- Cuando la verdad no está clara...
  - ... **es necesario comparar argumentos**
- Y la IA puede:
  - Empeorar las cosas: ej. Deep-fakes, bias en LLMs
  - Ayudar: ej. IBM Project Debater (2019)





## 2. Definiciones

### ¿Qué es la Argumentación?

- Es una **teoría multi-disciplinar** que engloba el estudio de la lógica, las reglas de inferencia y las reglas de debate por las cuales se pueden deducir **conclusiones** partiendo de ciertas **premisas**.
- Historia:
  - Filosofía Griega, retórica.
  - Lógica informal (Hamblin 1970).
  - Inteligencia Artificial...



## 2. Definiciones

### ¿Qué es un Argumento?

- Un conjunto de ***premisas*** o proposiciones que dan lugar a una **conclusión** (Walton, 2008)
- La mayoría de los argumentos del lenguaje natural son rebatibles (Walton, 2006)
- A menudo, algunas unidades argumentativas están implícitas (Toulmin, 1958)

Conclusión: Las vacunas del calendario vacunal deberían ser obligatorias

Premisa 1: Sin inmunidad de grupo, los niños inmunodeprimidos contraerán enfermedades potencialmente mortales

Premise 2: Si las vacunas son voluntarias, muchos no se vacunarán y no se conseguirá inmunidad de grupo

## 2. Definiciones

### ¿Qué es Argumentación?

- El **proceso** por el cual los argumentos se **crean**, se **intercambian** y se **evalúan** en relación a otros argumentos
- Objetivos:
  - ☐ Persuadir
  - ☐ Llegar a acuerdos
  - ☐ Negociar
  - ☐ Deliberar
  - ☐ Justificar
  - ☐ Discutir





## 2. Definiciones

### ¿Qué es Argumentación?

#### ■ Tipos:

##### □ Monológica:

- Artículos de opinión, ensayos, revisiones científicas, blogs, textos legales, etc.

##### □ Dialógica:

- Debates (online, políticos), Posts en redes sociales, Comentarios, etc.



## 2. Definiciones

### ¿Qué es Argumentación Computacional?

- **Es la disciplina de la IA que se encarga del análisis computacional de los argumentos**
- **Áreas de estudio:**
  - Teoría de la argumentación: aspectos formales, marcos de argumentación, modelos de argumentos; ...
  - Modelos computacionales
  - Minería de argumentos + NLP
  - Herramientas para la obtención, análisis y evaluación de los argumentos
  - Aplicaciones

## 2. Definiciones

### ¿Qué es Argumentación Computacional?

- Tipos de diálogos argumentativos (Walton, 1995):

TIPO DE DIÁLOGO	SITUACIÓN INICIAL	OBJETIVOS DE LOS AGENTES
<i>PERSUASIÓN</i>	Conflicto de opiniones	Persuadir a otros
<i>NEGOCIACIÓN</i>	Conflicto de intereses	Obtener el mayor beneficio
<i>DELIBERACIÓN</i>	Dilema o Decisión común	Coordinarse y Cooperar
<i>BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN</i>	Necesidad de información	Adquirir la información
<i>PREGUNTA</i>	Necesidad de prueba	Encontrar evidencias

## 2. Definiciones

### ¿Qué es Argumentación Computacional?

- Juegos de Diálogo (McBurney & Parsons, 2001):
  - Un juego de diálogo es un tipo específico de juego de **teoría de juegos** por los que un jugador avanza proponiendo una proposición de acuerdo a un conjunto de reglas.
  - Los juegos de diálogo definen las condiciones bajo las cuales una **proposición es adecuada**.
    - Adecuada: persigue el objetivo del diálogo en el que se plantea.
  - La interacción entre participantes (agentes) se regula mediante un **protocolo de comunicación** basado en un juego de diálogo.

## 2. Definiciones

# ¿Qué es Argumentación Computacional?

- Juegos de Diálogo (McBurney & Parsons, 2001):
  - Elementos:
    - Objetivo del Diálogo.
    - Participantes (con roles).
    - Lenguaje de Comunicación (con una lógica subyacente).
    - Protocolo de Comunicación (ej. McBurney y Parsons):
      - Reglas de Inicio.
      - Locuciones permitidas: ej. accept, reject, propose, etc.
      - Reglas de Compromiso.
      - Reglas de Combinación de las locuciones.
      - Reglas de Terminación.



## 2. Definiciones

### ¿Qué es Argumentación Computacional?

- La argumentación computacional es un área de investigación multidisciplinar:
  - Procesamiento del Lenguaje Natural y Lingüística Computacional
  - Teoría de la argumentación y lógica formal
  - Modelización de usuarios (HCI) y tecnología persuasiva
- Necesario explorar sinergias



## 2. Definiciones

# Argumentación Humana vs Argumentación Computacional

### ■ **Identificación:**

- Busca las conclusiones principales y las premisas que conducen a ellas.

### ■ **Análisis:**

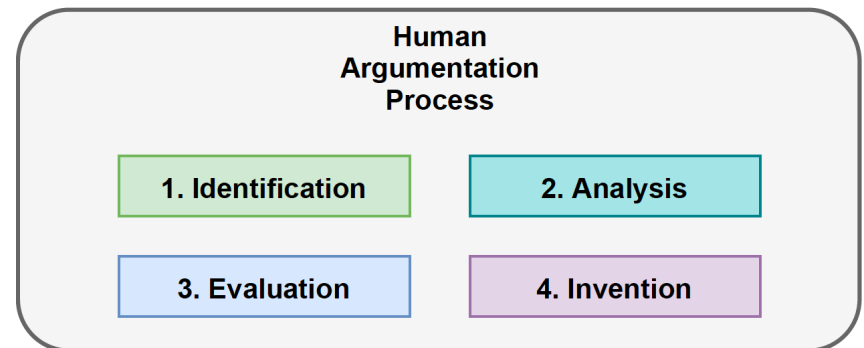
- Detectar patrones y estructuras argumentativas.

### ■ **Evaluación:**

- Medir la validez/fuerza de los argumentos basándose en distintos factores (por ejemplo, valores, tema, lógica, coherencia, etc.).

### ■ **Invención/Generación:**

- Crear nuevos argumentos y estructurarlos con el fin de apoyar y/o demostrar alguna idea concreta.



## 2. Definiciones

# Argumentación Humana vs Argumentación Computacional

### 1. Identificación, 2. Análisis, 3. Evaluación, 4. Invención

- Minería Argumentos → Identificación de componentes argumentativos en lenguaje natural y sus relaciones
- Arg. KRR → Representaciones de argumentos y razonamiento computacional basado en argumentos.
- Arg. HCI → Generación de nuevos argumentos y adaptarlos para interacción humana/persuasión.

#### Computational Argumentation Process

Argument Mining  
(1,2)

Argument-based  
knowledge  
representation and  
reasoning (2,3)

Argument-based  
human computer  
interaction (4)

## 2. Definiciones

### Esquemas Argumentativos (Argumentation Schemes)

- **Patrones** estereotipados de razonamiento humano.
- Diferentes conjuntos: los más usados en son los propuestos por **Walton** (incluyen cuestiones críticas)
  - <http://www.reasoninglab.com/patterns-of-argument/argumentation-schemes/waltons-argumentation-schemes>

## 2. Definiciones

### Esquemas Argumentativos (Argumentation Schemes)

#### □ Ejemplo: “Argument From Expert Opinion”

**Major Premise:** Expert E is an expert on the area of expertise X where A belongs to

**Minor Premise:** A is proposed by expert E

**Conclusion:** A should be true in the current situation

**CQ1:** How credible is E as an expert source?

**CQ2:** Is E an expert on the area of expertise X where A belongs to?

**CQ3:** Did expert E assert A?

**CQ4:** How personally trusted is E as an expert source?

**CQ5:** Is A consistent with what other experts have asserted?

**CQ6:** Is E's assertion based on evidence?

## 2. Definiciones

### Falacias

- **Argumento falso, pero aparentemente verdadero**, para inducir a error o engaño.
- Difíciles de detectar!
- Algunos tipos comunes:
  - Del ataque personal o “**ad hominem**”: afirmar que una proposición es falsa atacando a la persona que la afirmó, en lugar de dirigirse a la veracidad de X.
  - De apelar a la autoridad o “**ad verecundiam**”: basar la veracidad de una afirmación en la fama o autoridad de la persona que la realiza.
  - De la mayoría o “**ad populum**”: afirmar que una proposición es verdadera porque muchas personas lo creen así.
  - De petición de principio o “**petitio principii**”: incluir la proposición a ser probada entre las premisas de las que parte el razonamiento.

## 2. Definiciones Falacias

- Del ataque personal o “**ad hominem**”: afirmar que una proposición es falsa atacando a la persona que la afirmó, en lugar de dirigirse a la veracidad de X.
  - Un político le dice a otro “No tienes la autoridad moral para decir X”.
- De apelar a la autoridad o “**ad verecundiam**”: basar la veracidad de una afirmación en la fama o autoridad de la persona que la realiza.
  - “X es verdad porque lo han dicho en Instagram” o “El producto Y es bueno porque lo anuncia Nadal”.
- De la mayoría o “**ad populum**”: afirmar que una proposición es verdadera porque muchas personas lo creen así.
  - “Esto es verdad porque tanta gente no puede estar equivocada” o “La mayor parte del planeta cree en algún Dios, sin conocerse entre ellos, por lo que Dios debe existir”.
- De petición de principio o “**petitio principii**”: incluir la proposición a ser probada entre las premisas de las que parte el razonamiento.
  - “El paro existe porque no hay trabajo para todos” o “El Rey no puede mentir porque siempre dice la verdad”)

## 2. Definiciones

### Persuasión

- El uso de técnicas para hacer que una audiencia piense o se comporte de la manera deseada.
- La argumentación persuasiva pretende ser **eficaz** para convencer de que alguien acepte una posición/argumento sobre un tema y **cambie su opinión o comportamiento**.
- La persuasión computacional es el estudio de modelos formales de diálogo que implican argumentos y contraargumentos, modelos de usuario y estrategias de persuasión.
- Estrategias:
  - Logos. Usar argumentos lógicamente válidos.
  - Ethos. Apelar a buenas intenciones, autoridad y credibilidad.
  - Pathos. Apelar a ciertas emociones en el oyente/lector.
- Principios de Cialdini:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Robert\\_Cialdini](https://es.wikipedia.org/wiki/Robert_Cialdini)
  - *Compromiso y coherencia, Reciprocidad, Aprobación social, Autoridad, Simpatía, Escasez.*

### 3. Tareas de la Argumentación

## Argumentación Computacional

#### ■ Identificación de las **premisas** y la **conclusión**.

##### Ejemplo [Prakken, 2005]

- **Paul:** El coche es muy seguro
- **Olga:** ¿Por qué?
- **Paul:** Porque tiene airbag.
- **Olga:** Vale, tiene airbag, pero no creo que eso haga que el coche sea más seguro, porque los airbags no son fiables: algunos periódicos han publicado casos en los que el airbag no funcionó.
- **Paul:** Ya leí las noticias, pero recientemente un estudio científico ha demostrado que los airbags son fiables y los estudios científicos tienen más relevancia que las noticias de los periódicos.
- **Olga:** De acuerdo, tu argumento es más fuerte que el mío. Sin embargo, el coche no es muy seguro, ya que la velocidad máxima que puede alcanzar es excesiva.



### 3. Tareas de la Argumentación

#### Argumentación Computacional

- Identificación de las **premisas** y la **conclusión**.

Ejemplo [Prakken, 2005]

- **Paul:** El coche es muy seguro
- **Olga:** ¿Por qué?
- **Paul:** Porque **tiene airbag**.
- **Olga:** Vale, tiene airbag, pero **no** creo que eso haga que el coche sea más **seguro**, porque **los airbags no son fiables**: algunos periódicos han publicado casos en los que el airbag no funcionó.
- **Paul:** Ya leí las noticias, pero recientemente **un estudio científico ha demostrado que los airbags son fiables y los estudios científicos tienen más relevancia que las noticias** de los periódicos.
- **Olga:** De acuerdo, tu argumento es más fuerte que el mío. Sin embargo, **el coche no es muy seguro**, ya que la **velocidad máxima** que puede alcanzar es **excesiva**.

### 3. Tareas de la Argumentación

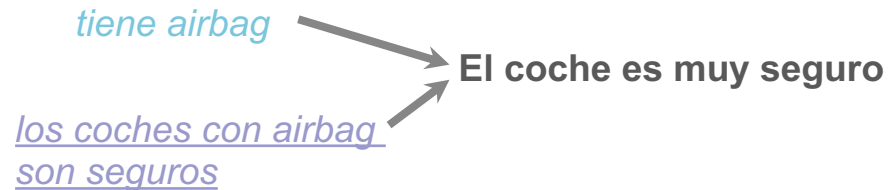
#### Argumentación Computacional

- Análisis de la estructura del argumento:  
premisas implícitas.

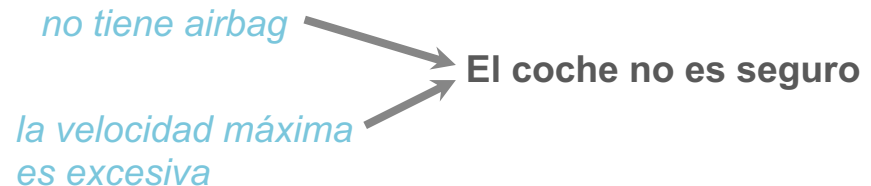
Ejemplo [Prakken]

- Paul: El coche es muy seguro.
- Olga: ¿Por qué?
- Paul: Porque *tiene airbag*.

Argumentos **enlazados**



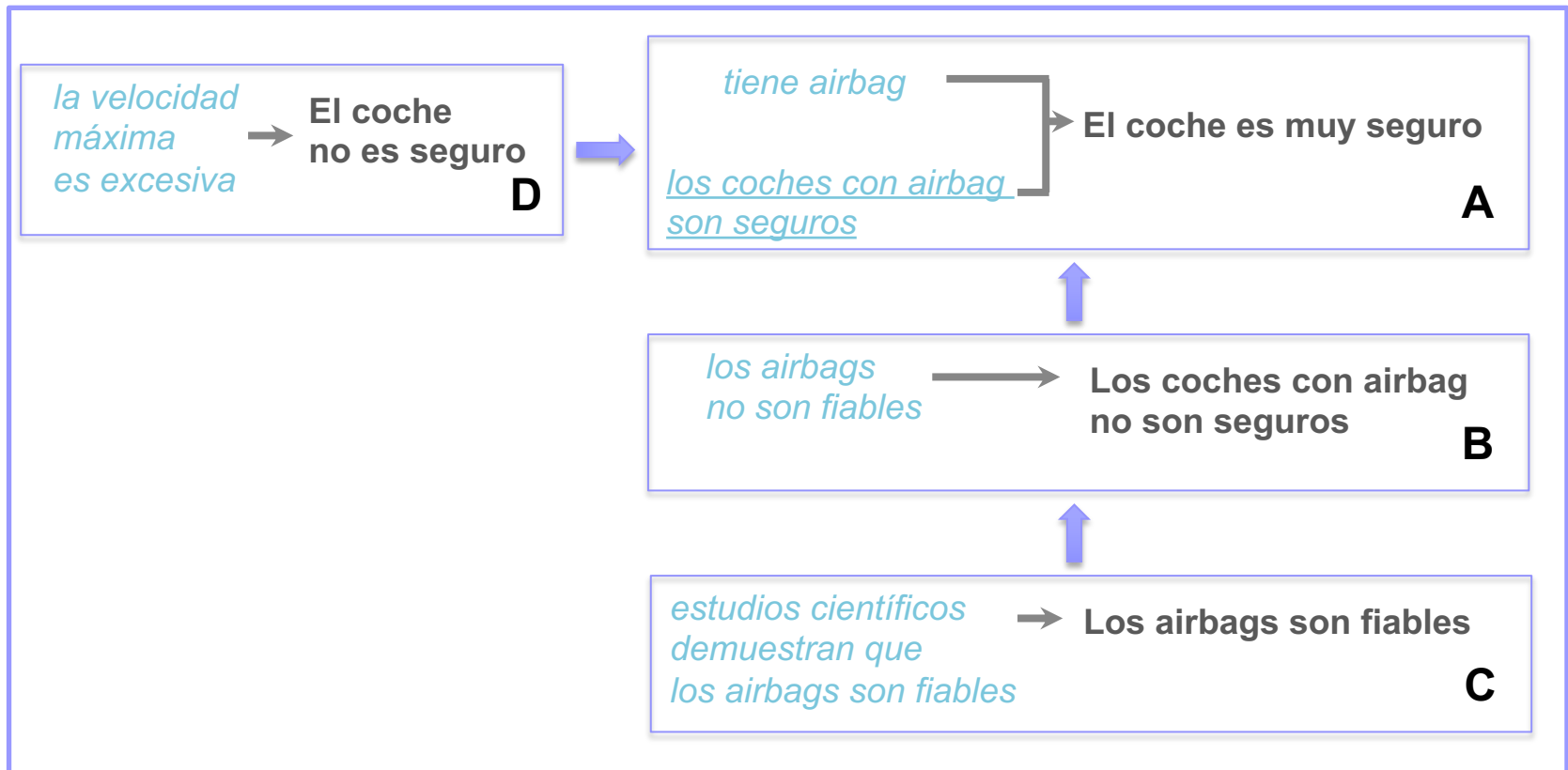
Argumentos **convergentes**



### 3. Tareas de la Argumentación

## Argumentación Computacional

- **Evaluación** de los argumentos: identificación de relaciones entre argumentos.



### 3. Tareas de la Argumentación

#### Argumentación Computacional

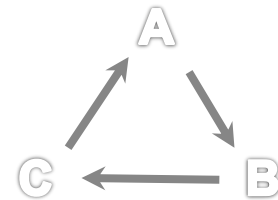
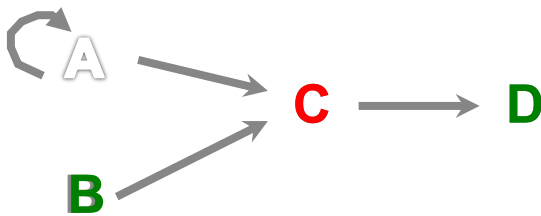
- **Evaluación** de los argumentos en vista de otros argumentos: grafos de argumentos.
  - a. Etiquetado: **in**, **out**, **undec**
  - b. Un argumento está **in** si todos los argumentos que lo atacan están **out**.
  - c. Un argumento está **out** si alguno de los argumentos que lo atacan está **in**.



### 3. Tareas de la Argumentación

#### Argumentación Computacional

- **Evaluación** de los argumentos en vista de otros argumentos: grafos de argumentos.





### 3. Tareas de la Argumentación

#### Argumentación Computacional

- **Evaluación** de los argumentos en vista de otros argumentos.
- **Generación** de argumentos.
  - a. Plantillas
  - b. Procesamiento de lenguaje natural

# 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

- Minería de Argumentos (Argument Mining)
  1. Segmentación del texto en unidades argumentativas (Argumentative Discourse Units - ADUs)
  2. Clasificación de los tipos de unidades
  3. Identificar las relaciones entre unidades o argumentos
- Evaluación de argumentos
  4. Clasificación de la postura (a favor/en contra) de un argumento sobre un tema
  5. Clasificar el esquema de un argumento
  6. Puntuación o comparación de la calidad de la argumentación
- Generación de argumentos
  7. Resumir textos argumentativos
  8. Sintetizar unidades argumentativas para un tema determinado
  9. Sintetizar argumentos y textos más largos
- ... junto con lenguaje no argumentativo relacionado
- ... y métricas para evaluar la calidad (ej. de las anotaciones en minería de argumentos)

### 3. Tareas de la Argumentación

#### Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Minería de Argumentos (Argument Mining)

1. Segmentación del texto en unidades argumentativas (Argumentative Discourse Units - ADUs)
  - Unidades argumentativas. Segmentos de texto con función argumentativa
  - Normalmente, las premisas y conclusiones de los argumentos
  - Tarea. Dado un texto, dividirlo en unidades argumentativas y otras partes (texto no argumentativo)



### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

- Minería de Argumentos (Argument Mining)
  - 1. Segmentación del texto en unidades argumentativas (Argumentative Discourse Units - ADUs)
    - Tarea. Dado un texto, dividirlo en unidades argumentativas y otras partes (texto argumentativo vs no argumentativo)

" En mi opinión, creo que el estado debería aprobar una ley que hiciera que las vacunas del calendario vacunal fueran obligatorias. Si las vacunas son voluntarias, muchos no se vacunarán y no se conseguirá inmunidad de grupo y sin inmunidad de grupo, los niños inmunodeprimidos contraerán enfermedades potencialmente mortales. Nada justifica poner en peligro la vida de un niño."

### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Minería de Argumentos (Argument Mining)

##### 1. Segmentación del texto en unidades argumentativas (Argumentative Discourse Units - ADUs)

- Tarea. Dado un texto, dividirlo en unidades argumentativas y otras partes (texto argumentativo vs no argumentativo)
- ¿Cómo?
  - ❖ Por lo general, los tokens se clasifican en contexto mediante etiquetado secuencial supervisado
  - ❖ Bastante fiable en diferentes géneros (F1 0,72-0,82) (Ajjour et al., 2017)
  - ❖ No resuelto en todos los posibles géneros

### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Minería de Argumentos (Argument Mining)

##### 2. Clasificación de los tipos de unidades

- Tipos de unidades. Roles en un argumento, o tipos de afirmación y pruebas.
- Ejemplos: (1) Funciones: Tesis, **conclusión**, **premisa**; (2) tipos de pruebas: Estadística, testimonio, anécdota.
- Tarea. Dada una unidad argumentativa, asignar un tipo de entre un conjunto de tipos

" En mi opinión, creo que **el estado debería aprobar una ley que hiciera que las vacunas del calendario vacunal fueran obligatorias**. Si las vacunas son voluntarias, muchos no se vacunarán y no se conseguirá inmunidad de grupo y sin inmunidad de grupo, los niños inmunodeprimidos contraerán enfermedades potencialmente mortales. Nada justifica poner en peligro la vida de un niño."

### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Minería de Argumentos (Argument Mining)

##### 2. Clasificación de los tipos de unidades

- Tipos de unidades. Roles en un argumento, o tipos de afirmación y pruebas.
- Ejemplos: (1) Funciones: Tesis, **conclusión**, **premisa**; (2) tipos de pruebas: Estadística, testimonio, anécdota
- Tarea. Dada una unidad argumentativa, asignar un tipo de entre un conjunto de tipos

" En mi opinión, creo que **el estado debería aprobar una ley que hiciera que las vacunas del calendario vacunal fueran obligatorias**. Si las vacunas son voluntarias, muchos no se vacunarán y *no se conseguirá inmunidad de grupo y sin inmunidad de grupo, los niños inmunodeprimidos contraerán enfermedades potencialmente mortales*. Nada justifica poner en peligro la vida de un niño."

### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

# ■ Minería de Argumentos (Argument Mining)

## 2. Clasificación de los tipos de unidades

- Tarea. Dada una unidad argumentativa, asignar un tipo de entre un conjunto de tipos
- ¿Cómo?
  - ❖ Suele abordarse con clasificación supervisada de textos
  - ❖ Fiable en la argumentación "explícita", como en los ensayos (F1 0,87) (Stab, 2017).
  - ❖ Bastante fiable en géneros como los editoriales de noticias (F1 0,77) (Al-Khatib et al., 2017)
  - ❖ Sin embargo, las clases minoritarias puede resultar problemático

### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

### ■ Minería de Argumentos (Argument Mining)

#### 3. Identificar las relaciones entre unidades o argumentos

- Relaciones argumentativas. Premisa a **conclusión**, o argumento a argumento.
- Generalmente, **apoyo** o ataque, o subtipos más precisos (ej. Inference Anchoring Theory - IAT: inferencia, conflicto, reformulación) (Reed, 2014)
- Tarea. Dadas dos ADUs/argumentos, ¿qué relación existe entre ellas?

" En mi opinión, creo que **el estado debería aprobar una ley que hiciera que las vacunas del calendario vacunal fueran obligatorias**. **Si las vacunas son voluntarias, muchos no se vacunarán y no se conseguirá inmunidad de grupo y sin inmunidad de grupo, los niños inmunodeprimidos contraerán enfermedades potencialmente mortales. Nada justifica poner en peligro la vida de un niño.**"

### 3. Tareas de la Argumentación

#### Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Minería de Argumentos (Argument Mining)

##### 3. Identificar las relaciones entre unidades o argumentos

- Tarea. Dadas dos ADUs/argumentos, ¿qué relación existe entre ellas?
- ¿Cómo?
  - ❖ Diversas técnicas, desde la clasificación estándar hasta la optimización basada en grafos
  - ❖ Semifiable para la argumentación explícita (F1 0,73) (Stab, 2017).
  - ❖ No resuelto para la argumentación "oculta", incluso difícil para los humanos (Al-Khatib et al., 2017)

### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Evaluación de argumentos

#### 4. Clasificación de la postura (a favor/en contra) de un argumento sobre un tema

- Postura. La posición de alguien respecto a un objetivo, como un tema o una afirmación.
- La postura es a favor o en contra, o a veces también no definida o neutral.
- Tarea. Dada una ADU/argumento, clasificar la postura que transmite en relación con un objetivo determinado.

#### A FAVOR

" En mi opinión, creo que **el estado debería aprobar una ley que hiciera que las vacunas del calendario vacunal fueran obligatorias**. Si las vacunas son voluntarias, muchos no se vacunarán y no se conseguirá inmunidad de grupo y sin inmunidad de grupo, los niños inmunodeprimidos contraerán enfermedades potencialmente mortales. Nada justifica poner en peligro la vida de un niño."



### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Evaluación de argumentos

#### 4. Clasificación de la postura (a favor/en contra) de un argumento sobre un tema

- Tarea. Dada una ADU/argumento, clasificar la postura que transmite en relación con un objetivo determinado.
- ¿Cómo?
  - ❖ Por lo general, clasificación supervisada, explotando en parte la estructura del diálogo, bases de conocimiento para la identificación de objetivos, ...
  - ❖ En temas específicos con  $F1 \sim 0,70-0,75$  (Hasan y Ng, 2013).
  - ❖ En tema abiertos, peores resultados ( $\sim 0,65$ ), pero funciona mejor en algunos casos ( $\sim 0,84$ ) (Bar-Haim et al., 2017)

### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Evaluación de argumentos

##### 5. Clasificar el esquema de un argumento:

- Esquema argumentativo. Forma de inferencia de las premisas a la conclusión
- Existen varios esquemas, como el argumento de causa a efecto, la opinión de expertos, la analogía, ... (Walton et al., 2008)
- Tarea. Dadas la conclusión y las premisas, asignar un esquema específico

#### Argumento de Consecuencias

" En mi opinión, creo que el estado debería aprobar una ley que hiciera que las vacunas del calendario vacunal fueran obligatorias. Si las vacunas son voluntarias, muchos no se vacunarán y no se conseguirá inmunidad de grupo y sin inmunidad de grupo, los niños inmunodeprimidos contraerán enfermedades potencialmente mortales. Nada justifica poner en peligro la vida de un niño."

### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Evaluación de argumentos

##### 5. Clasificar el esquema de un argumento:

- Tarea. Dadas la conclusión y las premisas, asignar un esquema específico
- ¿Cómo?
  - ❖ Por lo general, clasificación supervisada entre las diferentes opciones (ej. entre un conjunto de esquemas).
  - ❖ Hasta ahora, sólo se ha hecho para los esquemas más frecuentes
  - ❖ Algunos esquemas son fáciles de detectar, como el argumento del ejemplo (precisión: 90,6).
  - ❖ Otros difíciles, por ejemplo, el argumento de las consecuencias (62,9) (Feng y Hirst, 2011)

### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Evaluación de argumentos

##### 6. Puntuación o comparación de la calidad de la argumentación:

- Calidad del argumento. Solidez lógica, retórica o dialéctica de un argumento.
- Tarea de puntuación. Dada una ADU/argumento, puntuarlo en una escala determinada.
- Tarea de comparación. Dadas dos ADUs/argumentos, decidir cuál es mejor.

¿Hay algún argumento en contra?

¿Es más/menos sólido/claro?

“El gobierno Español debe asegurar seguridad y salud de los niños, sin importar las decisiones que otros (sus familias) puedan ejercer sobre ellos.”

### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Evaluación de argumentos

##### 6. Puntuación o comparación de la calidad de la argumentación:

- Tarea de comparación. Dadas dos ADUs/argumentos, decidir cuál es mejor.
- ¿Cómo?
  - ❖ Varias técnicas, desde el aprendizaje supervisado a análisis basados en grafos
  - ❖ Resultados muy diversos
  - ❖ El principal problema es la subjetividad inherente

### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Generación de argumentos

##### 7. Resumir textos argumentativos:

- Resumen de textos en general
  - Extractiva frente a abstractiva. Filtrar segmentos importantes del texto o reformular un texto con nuevas palabras o paráfrasis
  - Simple vs. múltiple. Resumen de uno o varios textos de entrada
- Resumen argumentativo
  - Tarea. Dados uno o varios textos argumentativos, crear un texto que los resuma

“Sin una ley sobre la obligatoriedad de las vacunas, muchos niños inocentes podrían enfermar y morir”



### 3. Tareas de la Argumentación

#### Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

## ■ Generación de argumentos

### 7. Resumir textos argumentativos:

- Tarea. Dados uno o varios textos argumentativos, crear un texto que los resuma
- ¿Cómo?
  - ❖ Los enfoques extractivos se centran en el análisis y clasificación de ADUs (Alshomary et al., 2020b)
  - ❖ Los enfoques abstractivos se centran en aprender a reescribir/reformular textos (Wang y Ling, 2016)

### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Generación de argumentos

##### 8. Sintetizar unidades argumentativas para un tema determinado:

- Generación de texto en general:
  - De datos a texto. Formular un nuevo texto con datos de una base de datos
  - Texto a texto. Reescribir/convertir un texto dado en otro texto
- Generación de ADUs:
  - Tarea. Dado un tema, generar una unidad argumentativa que lo discuta
  - La unidad puede transmitir una postura, destacar un aspecto, aportar pruebas, etc.

“Obligar a vacunar puede generar un mayor rechazo a las vacunas”



### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Generación de argumentos

##### 8. Sintetizar unidades argumentativas para un tema determinado:

- Tarea. Dado un tema, generar una unidad argumentativa que lo discuta
- ¿Cómo?
  - ❖ Los enfoques varían notablemente, debido a las diferencias en las tareas de generación
  - ❖ Ejemplo de conversión de datos en texto. Convertir temas y predicados en nuevas afirmaciones, utilizando análisis sintáctico y clasificación (precisión 0,7-0,8) (Bilu y Slonim, 2016).
  - ❖ Ejemplo de texto a texto. Reconstruir la conclusión a partir de las premisas del argumento, utilizando modelos neuronales (precisión 0,42) (Gurcke et al., 2021)



### 3. Tareas de la Argumentación

#### Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

## ■ Generación de argumentos

9. Sintetizar argumentos y textos más largos:
  - Síntesis. Complemento del análisis; abarca la generación, la composición, etc.
  - Tarea. Dada una postura sobre un tema y un conjunto de ADUs y texto no argumentativo, redactar un texto con argumentos que apoyen la postura (de forma estática o dinámica, ej. conforme avanza un debate)

### 3. Tareas de la Argumentación

## Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

#### ■ Generación de argumentos

##### 9. Sintetizar argumentos y textos más largos:

- Tarea. Dada una postura sobre un tema y un conjunto de ADUs y texto no argumentativo, redactar un texto con argumentos que apoyen la postura (de forma estática o dinámica, ej. conforme avanza un debate)
- ¿Cómo?
  - ❖ Componer premisas y conclusiones (El Baff et al., 2019)
  - ❖ Enfoques más avanzados recuperan y reformulan unidades (Hua et al., 2019)
  - ❖ Los modelos neuronales condicionados pueden generar nuevos textos (Alshomary et al., 2021)

### 3. Tareas de la Argumentación

#### Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

■ Desde Noviembre 2022 (generative transformers):

□ Can Large Language Models perform Relation-based Argument Mining? (D. Gorur, A. Rago, F. Toni)

	RoBERTa	Llama13B	Llama13B-4bit	Llama70B-4bit	Mistral7B	Mixtral-8x7B-4bit
Essays	85 / 38 / 80	87 / 31 / 82	91 / 36 / 86	94 / 52 / <b>90</b>	89 / 42 / 85	94 / 43 / 89
Nixon-Kennedy	56 / 67 / 62	67 / 12 / 39	66 / 5 / 34	64 / 71 / <b>68</b>	54 / 68 / 61	66 / 50 / 58
CDCP	75 / - / 75	87 / - / 87	94 / - / <b>94</b>	92 / - / 92	75 / - / 75	93 / - / 93
UKP	68 / 81 / 75	70 / 82 / 77	75 / 84 / 80	84 / 89 / <b>87</b>	78 / 83 / 81	81 / 84 / 83
Debatepedia/Procon	90 / 89 / 90	83 / 71 / 77	84 / 72 / 79	96 / 95 / <b>96</b>	90 / 89 / 90	94 / 93 / 94
IBM-Debater	85 / 82 / 83	81 / 66 / 75	88 / 82 / 85	94 / 92 / 93	89 / 89 / 89	95 / 93 / <b>94</b>
ComArg	71 / 74 / 72	68 / 62 / 65	70 / 58 / 65	77 / 56 / 68	56 / 71 / 63	79 / 73 / <b>76</b>
Microtexts	73 / 53 / 67	76 / 45 / 67	84 / 41 / 72	81 / 52 / <b>73</b>	71 / 54 / 67	80 / 45 / 70
Web-Content	67 / 67 / 67	66 / 63 / 64	68 / 53 / 60	72 / 72 / <b>72</b>	57 / 72 / 64	70 / 66 / 68
Kialo	- / - / -	74 / 56 / 65	75 / 54 / 65	87 / 84 / <b>86</b>	83 / 83 / 83	85 / 82 / 84
Average	74 / 61 / 75	76 / 49 / 70	79 / 48 / 72	84 / 66 / <b>82</b>	74 / 65 / 76	84 / 63 / 81
Macro $F_1$	68	62	64	<b>75</b>	70	73
Inference Time (s)	0.005	0.11	0.34	1.73	0.06	0.28

### 3. Tareas de la Argumentación

#### Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)

- Desde Noviembre 2022 (generative transformers):
  - NLAS-MULTI: A Multilingual Corpus of Automatically Generated Natural Language Argumentation Schemes (R. Ruíz-Dolz, et. Al.)
  - Detecting Argumentative Fallacies in the Wild (R. Ruiz-Dolz; J. Lawrence)



### 3. Tareas de la Argumentación

#### Proceso argumentativo

1. Generar **argumentos** en base a una base de conocimiento.
2. Determinar que argumentos **atacan** a otros.
3. Determinar que argumentos están **justificados** (son aceptables) y cuales son inaceptables o no se pueden decidir.
4. Tomar como válidas las **conclusiones** de los argumentos justificados.

### 3. Tareas de la Argumentación

## Métricas para evaluar la calidad de las anotaciones

- Inter Annotator Agreement (IIA): pretende evaluar el porcentaje de acuerdo entre las diferentes anotaciones (que es un argumento, que tipo tiene una ADU, que relación existe entre argumentos, etc...)
- Métricas:
  - **Cohen's Kappa:** se calcula entre un par de anotadores. Expresa acuerdo en la clasificación. Es un número entre -1 y 1. El valor máximo significa acuerdo completo; cero o inferior significa acuerdo casual.
    - [https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.cohen\\_kappa\\_score.html](https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.cohen_kappa_score.html)
  - **Krippendorff's Alpha:** mide la relación entre el porcentaje de acuerdo ponderado observado  $p_a$  y el porcentaje de acuerdo ponderado por azar  $p_e$ .

### 3. Tareas de la Argumentación

#### Métricas para evaluar la calidad de las anotaciones

$$\alpha = \frac{p_a - p_e}{1 - p_e}$$

#### ■ Pasos

1. **Limpieza de datos:** eliminar cualquier anotador con 1 o menos valoraciones.
2. **Tabla de concordancia:** hacer una tabla de concordancia con filas para cada item (ej. cada argumento, cada relación) y columnas para cada categoría de valoración. Los valores  $r_{ik}$  de esta tabla son el número de veces que los anotadores asignaron a cada item  $i$  la valoración  $k$ , es decir, el número de acuerdos para esa combinación de item y valoración.
3. **Función de ponderación:** la ponderación  $w_{kl}$  cuantifica el grado de similitud entre dos valoraciones  $k$  y  $l$ . La función de ponderación más sencilla es simplemente la función de identificación:  $w_{kl} = 1$  si  $k = l$  y  $0$  si  $k \neq l$ .



### 3. Tareas de la Argumentación

#### Métricas para evaluar la calidad de las anotaciones

$$\alpha = \frac{p_a - p_e}{1 - p_e}$$

#### ■ Pasos

4. **Calcular  $p_a$ :** con qué frecuencia los anotadores estuvieron realmente de acuerdo utilizando:
  - $\bar{r}$ , el número medio de anotadores que valoraron cada ítem
  - $\bar{r}_{ik+}$ , el recuento ponderado de cuántos anotadores dieron a cada ítem  $i$  una valoración que coincidía total o parcialmente con la categoría  $k$
  - $p_{a'i}$ , el porcentaje de acuerdo para cada ítem  $i$
  - $p'_a$ , el valor medio de  $p_{a'i}$  en todos los ítems.
  - La ecuación final  $p_a = p'_a(1 - 1/n\bar{r}) + 1/n\bar{r}$
5. **Calcular  $p_e$ :** el porcentaje de acuerdo que alcanzarían los anotadores adivinando al azar utilizando:
  - $\pi_k$ , el porcentaje de las valoraciones totales que cayeron en cada categoría de valoración  $k$ .
  - La ecuación  $p_e = \sum_{kl} w_{kl} \pi_k \pi_l$
6. **Calcular el alfa** mediante la fórmula  $\alpha = (p_a - p_e) / (1 - p_e)$

### 3. Tareas de la Argumentación

#### Métricas para evaluar la calidad de las anotaciones

#### ■ Algunas herramientas:

- <https://pypi.org/project/disagree/>
- <https://pypi.org/project/agreement/>
- <https://github.com/pln-fing-udelar/fast-krippendorff>
- [https://www.nltk.org/\\_modules/nltk/metrics/agreement.html](https://www.nltk.org/_modules/nltk/metrics/agreement.html)

## 4. Aplicaciones

- El término aplicación tiene múltiples acepciones:
  - **Enfoques/modelos** desarrollados para procesar nuevos datos
  - **Tareas** derivadas. Se aplican técnicas para resolver tareas concretas de la argumentación computacional o NLP.
  - **Tecnologías.** Los enfoques/modelos desarrollados se implementan en software.

## 4. Aplicaciones

### Búsqueda de Argumentos

- Encontrar argumentos en respuesta a consultas sobre temas controvertidos:
  - Ayudar a la gente a formarse opiniones sobre temas controvertidos.
  - Facilitar la búsqueda de argumentos relevantes.
  - Evitar los sesgos hacia una u otra postura.
- Tareas de la búsqueda de argumentos:
  - Clasificar los mejores argumentos.
  - Cubrir aspectos diversos.
  - Encontrar fuentes fiables y heterogéneas.
  - Encontrar los argumentos más recientes.
  - Presentar los argumentos de forma concisa.

## 4. Aplicaciones

### Búsqueda de Argumentos

- Ejemplo de website que indexa portales de debate online:

□ [ArgumentSearch](#)  ArgumentText

## 4. Aplicaciones

### Análisis Argumentativo

- Tecnologías que ayudan al análisis formal de los argumentos
- La mayoría provienen de proyectos de investigación en el área de la argumentación computacional o NLP
- Centradas en la creación de los grafos argumentativos
- Ejemplos:

☐ [AIFdb.org](http://AIFdb.org)



☐ [OVA](http://OVA)



☐ [TOAST](http://TOAST)



## 4. Aplicaciones

### Tecnologías de Debate

- Tecnología que posibilita el debate entre humanos (o ordenador-humano) sobre cuestiones controvertidas
- Ejemplos:
  - El sistema más conocido es el Proyecto [IBM Debater](#).
  - [Debatebase](#): website de debates online
  - [Kialo](#): website que permite mantener debates sobre 2 perspectivas diferentes
  - [Debatewise](#): website de debates sobre temas populares analizados por expertos

## 4. Aplicaciones

### Ayuda a la redacción/escritura

- Tecnología que analiza automáticamente textos argumentativos (ej.. ensayos), para proporcionar retroalimentación a los autores
- Proceso:
  - El usuario introduce un borrador del texto
  - El sistema analiza el borrador para sintetizar los comentarios del usuario
  - El usuario revisa el borrador y repite el proceso
- Objetivos:
  - Enseñanza de la escritura argumentativa/pensamiento crítico
  - Optimización de la eficacia persuasiva de los textos
  - Aumento de la velocidad de escritura de texto argumentativo



## 4. Aplicaciones


### Ayuda a la redacción/escritura

- Ejemplos:

- Essay Scoring: herramienta para la evaluación de la calidad argumentativa en ensayos
- TextIO: herramienta para optimizar ofertas de trabajo y evitar sesgos en el lenguaje

## 4. Aplicaciones

### Ayuda a la toma de decisiones

- Análisis de datos para ayudar a las personas a tomar decisiones sobre problemas
- En contextos controvertidos, sopesar los pros y los contras puede ayudar a tomar decisiones más informadas y autodeterminadas
- Aplicaciones comunes:
  - Diagnóstico médico y e-commerce.
  - Asistentes personales como Siri y Alexa
- Ejemplos:
  - Rationale  Rationale

## 4. Aplicaciones

### Otras

#### ■ eDemocracy/eParticipation

- Dominio clásico de aplicación de la argumentación computacional, promovido por la red Europea de Excelencia Demo-NET
- Ejemplos:
  - [Participedia](#)
  - Chatbots para eParticipación: [DecideMadrid Chatbot](#)
  - Plataformas de participación ciudadana: [Decide Madrid](#) o [Decidim València](#)

#### ■ Fact Checking:

- La Comisión europea está realizando una gran inversión para luchar contra la desinformación y las noticias falsas
- Financiados grandes proyectos que utilizan técnicas de argumentación computacional para:
  - Asistir a los ciudadanos en el análisis de la desinformación ([TITAN Project](#))
  - Verificar información ([VERA.AI Project](#))
  - Asistir a los profesionales de los medios de comunicación y a los responsables políticos para detectar y frenar la desinformación ([AI4TRUST Project](#))

## 7. Prácticas

# PRÁCTICA 1: Análisis Argumentativo

- Utiliza la herramienta OVA para analizar un artículo de opinión sobre el cambio de horario en España:
  - Texto del artículo en PoliformaT
  - Sigue las guías de anotación publicadas en PoliformaT
  - Comparte en PoliformaT el grafo argumentativo generado en JSON
  - Descarga los grafos de análisis argumentativo generados por cada equipo (espacio compartido en PoliformaT) y crea un Script en Python para calcular métricas que midan el acuerdo entre los diferentes anotadores. Por ejemplo, mide el porcentaje de acuerdo en cuanto a que partes del texto argumentativo tienen una relación de “ataque (CA)” o de “soporte (RA)”
  - Tutorial práctico Krippendorff Alpha:  
<https://www.surgehq.ai/blog/inter-rater-reliability-metrics-an-introduction-to-krippendorffs-alpha>



## 7. Prácticas

### PRÁCTICA 2: Argument Solvers

- Utiliza una herramienta para crear un marco de argumentación y analizarlo según diferentes semánticas
- Generar un solver (algoritmo de resolución automática de un AF bajo diferentes semánticas)

## 8. Trabajos

1. Participa en la tarea DialAM 2024 (<https://dialam.arg.tech/>): **Paper**  
**Deadline 20 de Mayo de 2024**
2. Escribir un artículo de revisión sobre “Argumentación Computacional para luchar contra la Desinformación” o cualquier otro tema relacionado con esta parte de la asignatura (acordar con la profesora)

# Recursos

- Modelos ML Open Source: <https://huggingface.co/>
- Bases de datos:
  - [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_datasets\\_for\\_machine-learning\\_research](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_datasets_for_machine-learning_research)
  - **Zenodo**: repositorio abierto multidisciplinar mantenido por el CERN.
    - A través del motor de búsqueda de Zenodo se pueden localizar conjuntos de datos, documentos y otros materiales de investigación:  
<https://www.zenodo.org/>
  - AIFDb Corpora: <http://corpora.aifdb.org/>
  - TU Datalib: <https://tudatalib.ulb.tu-darmstadt.de/handle/tudatalib/1359?locale-attribute=en>
  - Argumentative Microtexts: <https://github.com/peldszus/arg-microtexts>
  - CDCP (Cornell eRulemaking Corpus):  
<https://paperswithcode.com/dataset/cdcp>
  - Debatebase: <https://idebate.net/resources/debatabase>
  - DebateSum: <https://github.com/Hellisotherpeople/DebateSum>
  - ReCAP Corpus: <https://basilika.univ-trier.de/nextcloud/s/JePuLMGdZNBjUK>

# Extensión de trabajos para TFM

- **Título:** Optimización de la contratación pública mediante el uso de técnicas de IA en las fases de diseño y construcción

**Directoras:** Stella Heras ([stehebar@upv.es](mailto:stehebar@upv.es)) y Laura Montalbán ([laumondo@upv.es](mailto:laumondo@upv.es))

**Descripción:** Las agencias públicas encargadas del desarrollo de infraestructuras están demandando el desarrollo de modelos digitales de gestión que optimicen la contratación en las fases de diseño y construcción. El objetivo de dichos modelos es reducir los sobrecostes y retrasos en el diseño y construcción de dichas infraestructuras. Estos modelos requieren minimizar la subjetividad en la identificación y evaluación de los riesgos, determinar la relación de interdependencia de los riesgos en función de la complejidad y la incertidumbre asociada con las actuaciones a llevar a cabo, y calibrar los factores utilizados para la contratación en las fases de diseño y construcción. Para hacer frente a estos retos, el proyecto pretende hacer uso de diferentes técnicas de IA (e.g. LLMs, NLP, argumentación computacional) para: 1. Desarrollar un algoritmo que extraiga la información de la licitación y adjudicación de contratos de obras 2. Desarrollar un modelo de análisis de la relación calidad-precio de las ofertas presentadas en función de las características de la contratación. 3. Desarrollar un modelo de predicción de riesgos de sobrecostes o retrasos temporales. Se dispone para ello de bases de datos con información sobre expedientes de licitación y ejecución de los contratos de la administración pública.

**Temática:** NLP, ML.



# Extensión de trabajos para TFM

- **Título:** Técnicas de argumentación computacional para la detección y análisis de la desinformación

**Directores:** Stella Heras ([stehebar@upv.es](mailto:stehebar@upv.es)) y Vicente Botti ([vbotti@dsic.upv.es](mailto:vbotti@dsic.upv.es))

**Descripción:** Tal y como se define en la Comunicación de la Comisión Europea (CE) sobre el Plan de Acción Europeo para la Democracia (EDAP) "la desinformación es un contenido falso o engañoso que se difunde con la intención de engañar o de obtener un beneficio económico o político y que puede causar un perjuicio público". El panorama actual de la investigación y la tecnología dedicadas a la lucha contra la desinformación revela una situación sin precedentes en la que la cantidad y calidad de las bases de datos validadas por verificadores de hechos, que contienen indicadores de contenidos etiquetados como posible desinformación en múltiples formatos, está en auge y las API que permiten la inspección de estos datos en tiempo real o casi real están evolucionando hacia la estandarización, de modo que la información pueda obtenerse de forma fiable y escalable. En este contexto, es crucial investigar cómo pueden aplicarse las tecnologías de AI (en concreto, la argumentación computacional) para capacitar a los ciudadanos para cuestionar, investigar y comprender si un hecho o una noticia es cierta. Además, también es necesario ayudar a los profesionales de los medios de comunicación y a los responsables políticos a construir elementos para crear informes de datos personalizables y fiables sobre la desinformación. El objetivo de este trabajo es investigar el papel de la argumentación computacional y la minería de argumentos para detectar los intentos de desinformación, por ejemplo la demagogia, las falacias y las amenazas persuasivas, que tratan de inducir a error a la opinión popular y/o personal hacia la aceptación de noticias o hechos alterados.

**Temática:** minería de argumentos, lucha contra la desinformación.

# Extensión de trabajos para TFM

- **Título:** Técnicas de argumentación computacional para la gestión de sesgos de género en modelos de IA generativos

**Directores:** Stella Heras ([stehebar@upv.es](mailto:stehebar@upv.es))

**Descripción:** La argumentación computacional ofrece una vía para examinar críticamente tanto los datos de entrenamiento como las salidas de los modelos generativos de IA, ayudando a identificar, explicar y corregir sesgos de género, lo cual es crucial para el desarrollo de tecnologías de IA justas y responsables. Algunas posibles líneas de actuación son: - Análisis Crítico de Datos de Entrenamiento; - Evaluación de Resultados del Modelo; - Argumentación Basada en Reglas y Principios Éticos; - Interpretación y Explicación de Decisiones del Modelo; - Entrenamiento y Retroalimentación Iterativa; - Desarrollo de Contraargumentos. El presente trabajo pretende explorar una o varias de estas líneas, en un área de investigación todavía incipiente y con gran atractivo tanto para la academia como para la industria dada la reciente proliferación de este tipo de modelos.

**Temática:** minería de argumentos, NLP.

# Referencias

- Congresos y Workshops: COMMA, CMNA, ...
- Revista: Argument and Computation (Taylor and Francis)
- Centros de Investigación:
  - ARG-Tech Centre for Argument Technology: <https://arg-tech.org>
  - LUH-AI: <https://www.ai.uni-hannover.de/en/institute/research-groups/nlp>
  - AIG-Hagen: <https://www.fernuni-hagen.de/aig/en/>
- Libros:
  - Argumentation in AI. Iyad Rahwan y Guillermo Simari. Springer 2009.
  - Argumentation Schemes. D. Walton et al. Cambridge University Press 2008
  - Fundamentals of Critical Argumentation. D. Walton. Cambridge University Press 2005
  - Fundamentals of Argumentation Theory. F. van Eemeren et al. Lawrence Elbaum Associates 1996
  - Navigating Fake News, Alternative Facts, and Misinformation in a Post-Truth World. Kimiz Dalkir, Rebecca Katz. IGI Global 2020

# Referencias

## ■ Artículos (Computational Argumentation):

- **Prakken, H.** (2005). Coherence and flexibility in dialogue games for argumentation. *Journal of logic and computation*, 15(6), 1009-1040.
- **Dung, P. M.** (1993). On the Acceptability of Arguments and its Fundamental Role in Nonmonotonic Reasoning and Logic Programming. In *IJCAI* (Vol. 93, pp. 852-857).
- **Amgoud, L., & Cayrol, C.** (2002). A reasoning model based on the production of acceptable arguments. *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence*, 34(1-3), 197-215.
- **Baroni, P., Caminada, M., & Giacomin, M.** (2011). An introduction to argumentation semantics. *The knowledge engineering review*, 26(4), 365-410.
- **Bench-Capon, T. J.** (2003). Persuasion in practical argument using value-based argumentation frameworks. *Journal of Logic and Computation*, 13(3), 429-448.
- **Walton, D., & Krabbe, E. C.** (1995). *Commitment in dialogue: Basic concepts of interpersonal reasoning*. SUNY press.
- **McBurney, P., & Parsons, S.** (2001). Dialogue games in multi-agent systems. *Informal Logic*, 22(3).

# Referencias

## ■ Artículos (Computational Argumentation):

- **Mirko, L. E. N. Z., Sahitaj, P., Kallenberg, S., Coors, C., Dumani, L., Schenkel, R., & Bergmann, R. (2020).** Towards an argument mining pipeline transforming texts to argument graphs. In *Computational Models of Argument: Proceedings of COMMA* (Vol. 326, p. 263)
- **Schneider, J., et al. (2013).** A review of argumentation for the social semantic web. *Semantic Web*, 4(2), 159-218.
- **Reed, C. (2014).** OVA+: An argument analysis interface. In *Computational Models of Argument: Proceedings of COMMA* (Vol. 266, No. 2014, p. 463).
- **Ruiz-Dolz, R., Nofre, M., Taulé, M., Heras, S., & García-Fornes, A. (2021).** Vivesdebate: A new annotated multilingual corpus of argumentation in a debate tournament. *Applied Sciences*, 11(15), 7160.
- **Ruiz-Dolz, R., & Iranzo-Sánchez, J. (2023).** VivesDebate-Speech: A Corpus of Spoken Argumentation to Leverage Audio Features for Argument Mining. *arXiv preprint arXiv:2302.12584*.
- **Ruiz-Dolz, R., Taverner, J., Heras, S., Garcia-Fornes, A., & Botti, V. (2022, July).** A Qualitative Analysis of the Persuasive Properties of Argumentation Schemes. In *Proceedings of the 30th ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization* (pp. 1-11).
- **Ruiz-Dolz, R., Alemany, J., Barberá, S. M. H., & García-Fornes, A. (2021).** Transformer-based models for automatic identification of argument relations: a cross-domain evaluation. *IEEE Intelligent Systems*, 36(6), 62-70.

# Referencias

## ■ Artículos (NLP):

- **Yamen Ajjour, Wei-Fan Chen, Johannes Kiesel, Henning Wachsmuth, and Benno Stein (2017).** Unit Segmentation of Argumentative Texts. In Proceedings of the Fourth Workshop on Argument Mining, pages 118–128.
- **Khalid Al-Khatib, Henning Wachsmuth, Matthias Hagen, and Benno Stein (2017).** Patterns of Argumentation Strategies across Topics. In Proceedings of the 2017 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, pages 1362–1368.
- **Milad Alshomary, Nick Düsterhus, and Henning Wachsmuth (2020).** Extractive Snippet Generation for Arguments. In Proceedings of the 43rd International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, pages 1969–1972.
- **Milad Alshomary, Shahbaz Syed, Arkajit Dhar, Martin Potthast, and Henning Wachsmuth (2021).** Counter-Argument Generation by Attacking Weak Premises. In Findings of the Association for Computational Linguistics: ACL-IJCNLP 2021, pages 1816–1827.
- **Roy Bar-Haim, Indrajit Bhattacharya, Francesco Dinuzzo, Amrita Saha, and Noam Slonim (2017).** Stance Classification of Context-Dependent Claims. In Proceedings of the 15th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics: Volume 1, Long Papers, pages 251–261.
- **Yonatan Bilu and Noam Slonim. Claim Synthesis via Predicate Recycling (2016).** In Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, pages 525–530.
- **Roxanne El Baff, Henning Wachsmuth, Khalid Al Khatib, Manfred Stede, and Benno Stein (2019).** Computational Argumentation Synthesis as a Language Modeling Task. In Proceedings of the 12th International Conference on Natural Language Generation, pages 54–64.
- **Vanessa Wei Feng and Graeme Hirst (2011).** Classifying Arguments by Scheme. In Proceedings of the 49th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, pages 987–996.

# Referencias

## ■ Artículos (NLP):

- **Timon Gurcke, Milad Alshomary, and Henning Wachsmuth(2021).** Assessing the Sufficiency of Arguments through Conclusion Generation. In Proceedings of the 8th Workshop on Argument Mining, pages 67–77.
- **Kazi Saidul Hasan and Vincent Ng (2013).** Stance Classification of Ideological Debates: Data, Models, Features, and Constraints. In Proceedings of the Sixth International Joint Conference on Natural Language Processing, pages 1348--1356.
- **Xinyu Hua, Zhe Hu, and Lu Wang (2019).** Argument Generation with Retrieval, Planning, and Realization. In Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, pages 2661–2672.
- **Christian Stab (2017).** Argumentative Writing Support by means of Natural Language Processing, Chapter 5. PhD thesis, TU Darmstadt.
- **Lu Wang and Wang Ling (2016).** Neural Network-Based Abstract Generation for Opinions and Arguments. In: Proceedings of the 15th Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics, pages 47–57.

# Referencias

## ■ Artículos (LLM + Argumentation):

- **Ruíz-Doz, R; Lawrence, J. (2024).** Detecting Argumentative Fallacies in the Wild: Problems and Limitations of Large Language Models.
- **Ruíz-Dolz, R., Taverner, J., Lawrence, J., & Reed, C. (2024).** NLAS-multi: A Multilingual Corpus of Automatically Generated Natural Language Argumentation Schemes. *arXiv preprint arXiv:2402.14458*.
- **de Sousa, L. H. H., Trajano, G., Morales, A. S., Sarkadi, S., & Panisson, A. R. (2024).** Using Chatbot Technologies to Support Argumentation. In *16th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART 2024)*. SciTePress.
- **Gorur, D., Rago, A., & Toni, F. (2024).** Can Large Language Models perform Relation-based Argument Mining?. *arXiv preprint arXiv:2402.11243*.