

# Patrones melódicos en estratos sociolingüísticos del español de Valencia desde distintos sistemas de anotación prosódica (nivel alto)

Adrián Cabedo | Noelia Ruano

Universitat de València

2026-01-13

# Tabla de contenidos

- 1 Introducción
- 2 Sistemas de anotación prosódica
- 3 Metodología
- 4 Resultados
- 5 Discusión
- 6 Conclusiones

# Introducción

# Objetivos del estudio

## Pregunta de investigación:

¿Cómo influyen el **género** y la **edad** en la variación prosódica del español de Valencia?

## Corpus PRESEEA-Valencia:

- 136 hablantes con educación superior (2020-2022)
- 42001 frases entonativas
- 206284 palabras | 384940 vocales Más de 100
- horas de entrevistas

## Hipótesis:

Existen patrones entonativos específicos asociados al sexo y la edad.

# Marco teórico: prosodia y variables sociales

## La **prosodia** integra:

- Tono (F0)
- Duración
- Intensidad

## **Variables sociolingüísticas analizadas:**

- **Género:** factores biológicos y socioculturales
- **Edad:** desarrollo fisiológico y generacional
- **Nivel educativo:** mayor exposición a estilos lingüísticos variados

## **Hablantes con educación superior** exhiben:

- Mayor dominio de la modulación prosódica
- Capacidad de alternar entre registros formales e informales

# Sistemas de anotación prosódica

# Sistema AMH (Análisis melódico del habla)

## Análisis acústico-perceptivo del contorno completo

### Estructura del grupo fónico:

- ① **Anacrusis** (opcional): hasta +40% antes del primer pico
- ② **Primer pico**: primera vocal tónica
- ③ **Cuerpo**: declinación entre primer pico y última tónica
- ④ **Inflexión final (tonema)**: segmento más saliente

### Medición:

Cambios porcentuales entre centros vocálicos (normaliza diferencias individuales)

# Patrones AMH principales

## Clasificación en 3 categorías:

### Neutros

- Patrón I: descenso moderado
- Patrón V: suspensión

### Interrogativos

- Patrón II: ascenso >70%
- Patrón III: ascenso 40-60%

### Enfáticos

- Patrón VII-XII: diversos tipos
- Patrón IX: descenso >30%

**Total:** 16 patrones descritos en la bibliografía



# Sistema ToBI (Tones and Break Indices)

## Modelo autosegmental-métrico

### Unidades tonales:

- **Acentos tonales:**  $L$ ,  $H$ ,  $L+H$ ,  $H+L$ ,  $L+>H^*$
- **Tonos de frontera:**  $L\%$ ,  $H\%$ ,  $M\%$  (y bitonales:  $LH\%$ ,  $HL\%$ )

### Adaptación española (Sp\_ToBI):

- Sistema de tres niveles (superficial, profundo, estandarizado)
- Nivel extraalto ( $iH$ ) y nivel medio ( $!H$ )

### Automatización:

- Eti\_ToBI: sistema basado en reglas lingüísticas
- Umbrales cuantificables (semitonos y porcentajes)

# Comparación AMH vs. ToBI

| Aspecto              | MAS               | ToBI                      |
|----------------------|-------------------|---------------------------|
| <b>Enfoque</b>       | Contorno completo | Eventos tonales discretos |
| <b>Medición</b>      | Porcentajes       | Semitonos                 |
| <b>Unidad mínima</b> | Segmento vocálico | Tono anclado (H/L)        |
| <b>Normalización</b> | Inherente (%)     | Relativa al rango         |

**Ventaja de AMH:** captura mejor la morfología global de la curva melódica

# Metodología

# Corpus PRESEEA-Valencia: características de la muestra

## Origen de los datos:

- Entrevistas sociolingüísticas semidirigidas
- Duración aproximada: 45 minutos por participante
- Estructura estandarizada según directrices PRESEEA

## Temas cubiertos:

- Experiencias personales
- Opiniones sobre diversos temas
- Actitudes hacia la lengua y la sociedad

## Total de grabaciones analizadas:

31 horas y 18 minutos (media: 39 min/hablante,  $SD = 8.5$ )

# Distribución de participantes

## Muestra completa (136 individuos):

| Grupo                | Mujeres           | Hombres           | Total      |
|----------------------|-------------------|-------------------|------------|
| Jóvenes (20-35)      | 45 (33.1%)        | 40 (29.4%)        | 85 (62.5%) |
| Mediana edad (36-55) | 12 (8.8%)         | 16 (11.8%)        | 28 (20.6%) |
| Mayores (>55)        | 15 (11.0%)        | 8 (5.9%)          | 23 (16.9%) |
| <b>Total</b>         | <b>72 (52.9%)</b> | <b>64 (47.1%)</b> | <b>136</b> |

## Para análisis estadístico:

Muestra equilibrada de 48 individuos (8 por categoría)

# Pipeline de procesamiento (I): transcripción y alineación

## Paso 1: Transcripción automática

- Herramienta: **Whisper** (OpenAI)
- Conversión de audio a texto con alta precisión
- Resultado: transcripción ortográfica completa

## Paso 2: Alineación forzada

- Herramienta: **Montreal Forced Aligner (MFA)**
- Alineación palabra por palabra y fonema por fonema
- Generación de archivos TextGrid con tres niveles:
  - Phones (fonemas individuales)
  - Words (palabras)
  - Intonation Phrases (frases entonativas)

# Pipeline de procesamiento (II): extracción acústica

## Paso 3: Análisis acústico con PRAAT

Extracción de parámetros por vocal y por frase:

- **F0**: frecuencia fundamental (Hz)
- **Intensidad**: energía acústica (dB)
- **Duración**: longitud temporal (ms)
- **Rango tonal**: diferencia entre F0 máximo y mínimo

## Resultado:

Base de datos con 384940 vocales analizadas

Media por hablante por grupo entonativo: 8.020 vocales (SD = 3.067)

# Pipeline de procesamiento (III): anotación prosódica

## Paso 4: Etiquetado automático con Oralstats

- Aplicación Shiny desarrollada en R
- Implementa sistema **Eti\_ToBI** (basado en reglas)
- Versión beta: cubre patrones básicos

## Etiquetado dual:

- 1 **Patrones MAS**: 16 tipos (PI, PII, PIII, PIVa, PIVb, PV, etc.)
- 2 **Patrones ToBI**: acentos tonales y tonos de frontera

## Umbrales configurables:

Semitonos (ToBI) y porcentajes (MAS)



# Variables extraídas del corpus

## Variables acústicas básicas:

- `ip_mean_pitch`: F0 medio de la frase (Hz)
- `ip_range`: rango tonal (semitones/porcentaje)
- `ip_duration`: duración de la frase (segundos)
- `ip_inflexion`: inflexión tonal final

## Variables derivadas MAS:

- `ip_anacrusis`: ascenso/descenso pre-tónico (%)
- `ip_body`: declinación del cuerpo (%)
- `ip_toneme`: inflexión del tonema (%)

## Variables categóricas:

- `MAS pattern`: patrón melódico asignado
- `TOBI`: etiqueta tonal asignada

# Métodos estadísticos empleados

## 1. Estadística descriptiva

- Tablas de contingencia (frecuencias y porcentajes)
- Distribución de patrones por categoría sociolingüística

## 2. Pruebas de chi-cuadrado ( $\chi^2$ )

- Evalúa asociación entre variables categóricas
- Análisis de residuos (Pearson) para identificar patrones específicos
- Visualización mediante correlation plots

## 3. Random Forest (clasificación supervisada)

- 500 árboles de decisión
- 4 variables por división (sqrt de total de predictores)
- Error Out-of-Bag (OOB) como métrica de rendimiento
- Importancia de variables: Mean Decrease Accuracy

# Resultados

# Distribución general de patrones AMH

## Patrones dominantes:

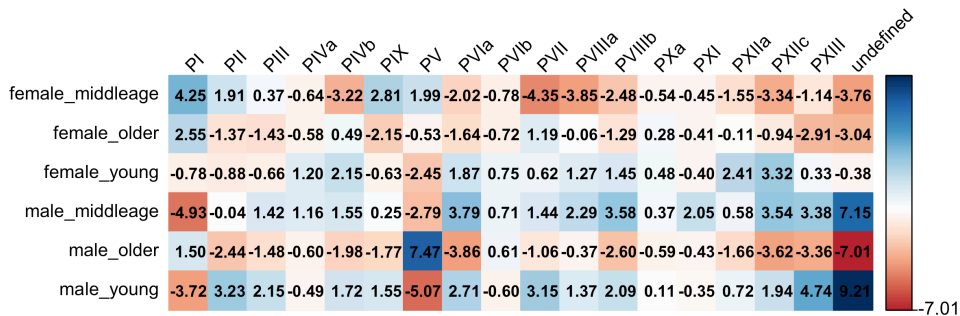
- **Patrón I (neutro):** 54.4% - contorno declarativo estándar
- **Patrón V (suspensión):** 20.1% - sin inflexión final clara
- **Patrón VIII (enfático):** 7.2% - énfasis moderado
- **Indefinido:** 7.7% - casos ambiguos o complejos

## Patrones moderados (1-5%):

- **PVIa (4.4%):** suspensión con ascenso moderado
- **PXIIc (1.8%):** enfático con declinación en zigzag
- **PIVb (1.1%):** interrogativo relativo

## Patrones raros (<1%): PII, PIII, PIVa, PXa, PVIB

# Correlaciones AMH por género y edad



## Mujeres de mediana edad y mayores:

- Preferencia significativa por patrones neutros (PI)
- Uso equilibrado de suspensiones (PV)
- Evitan patrones enfáticos extremos

## Mujeres jóvenes:

- Mayor uso de patrones enfáticos (PVIII, PXIIc)
- Contornos ascendentes más frecuentes
- Mayor variabilidad prosódica

# Análisis detallado de residuos AMH (continuación)

## Hombres de mediana edad y jóvenes:

- Preferencia por patrones expresivos
- Mayor uso de énfasis (PIX, PVII)
- Evitan suspensiones simples

## Hombres mayores:

- Preferencia marcada por patrón V (suspensión)
- Uso frecuente de patrones neutros
- Evitan patrones enfáticos y ascendentes

## Significación estadística:

$\chi^2$  altamente significativo ( $p < 0.001$ )

# Distribución general de patrones ToBI

## Categorías predominantes:

- **H\*** (22.0%): tono alto en tónica, contexto neutro
- **L\*** (21.7%): tono bajo en tónica, contexto neutro
- **L+H\*** (18.6%): ascenso hacia la tónica (foco/contraste)
- **H\*+L** (8.3%): descenso desde tónica

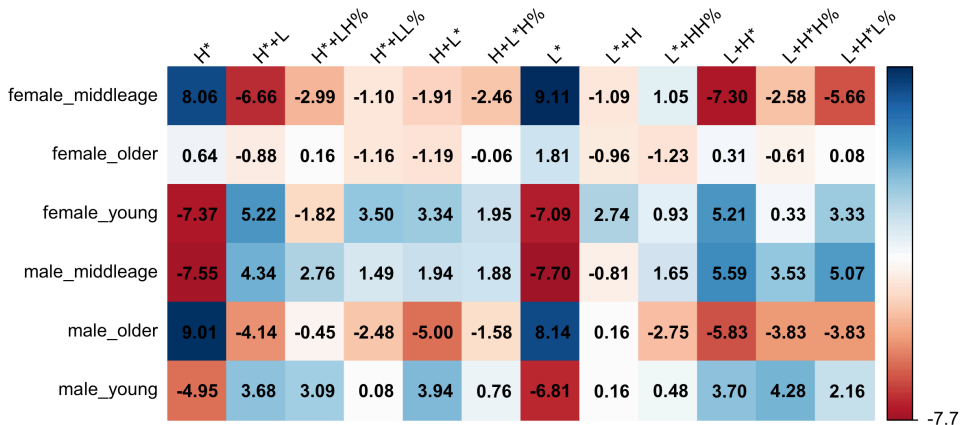
## Patrones funcionales (2-6%):

- **H\*+LL%** (5.9%): caída pronunciada, declarativa enfática
- **L\*+HH%** (5.1%): ascenso final alto, interrogativa
- **H+L\*** (7.2%): caída temprana post-tónica

**Otros:** <3% cada uno (configuraciones más específicas)



# Correlaciones ToBI por género y edad



# Análisis detallado de residuos ToBI

## Patrones por género:

### Mujeres:

- Jóvenes:  $L+H^*H\%$  y contornos ascendentes
- Mediana edad:  $H^*+LL\%$  (declarativas marcadas)
- Mayores: distribución equilibrada

### Hombres:

- Jóvenes:  $L+HL\%$  y  $L+HH\%$  (interrogativas)
- Mediana edad:  $H^*$  y  $L+H^*$  (neutros y foco)
- Mayores:  $L^*$  y  $H^*$  (declarativos simples)

## Interpretación:

Generación joven: más variación tonal

Generación mayor: contornos más estables

# Modelos de clasificación: rendimiento general

## Modelo combinado (6 categorías: género × edad):

- Error OOB: **77.56%**
- Precisión: solo 22.44%
- Conclusión: alta superposición entre grupos

## Modelo solo género (2 categorías):

- Error OOB: **45.92%**
- Precisión: 54.08%
- Rendimiento moderado pero mejorable

## Modelo solo edad (3 categorías):

- Error OOB: **61.13%**
- Precisión: 38.87%
- Más difícil que género, pero mejor que combinado

# Variables más importantes en clasificación

## Para clasificación de género:

- 1 Rango tonal (ip\_range): 19.9 - **variable clave**
- 2 Patrón AMH: 8.6
- 3 Inflexión ( ip\_inflexion: 7.6
- 4 Duración: 6.9
- 5 Cuerpo (ip\_body: 6.3
- 6 Anacrusis: 6.2

## Para clasificación de edad:

- 1 Patrón AMH: 10.9 - **variable más importante**
- 2 Rango tonal: 9.0
- 3 Duración: 9.0
- 4 Patrón ToBl: 8.9
- 5 Cuerpo (ip\_body): 8.5

# Superioridad de AMH sobre ToBI

## **Análisis de contornos completos (AMH):**

- Captura la morfología global de la curva
- Variables del cuerpo (ip\_body) muy informativas
- Mejor caracterización de estratos sociales
- Mayor importancia en modelos de edad

## **Análisis de eventos terminales (ToBI):**

- Foco en movimientos tonales puntuales
- Menor sensibilidad a variación social
- Importancia moderada en modelos
- Complementario pero no suficiente

## **Evidencia empírica:**

AMH consistentemente mejor predictor en Random Forest

# Implicaciones de los resultados

## Hallazgos confirmados:

- ① Existe variación prosódica asociada a género y edad
- ② Las mujeres jóvenes muestran mayor expresividad
- ③ Los hombres mayores prefieren contornos neutros
- ④ MAS captura mejor estas diferencias que ToBI

## Limitaciones importantes:

- Alta tasa de error en clasificación automática
- Superposición significativa entre categorías
- Los rasgos prosódicos solos son insuficientes

## Necesidad de:

Enfoque multidimensional que incluya contexto pragmático

## Discusión

# Género y expresividad prosódica

## Hallazgos principales:

- **Mujeres jóvenes:** mayor expresividad (contornos enfáticos, ascendentes)
- **Hombres mayores:** contornos neutros, caídas simples

## Interpretación:

- Consistente con expectativas socioculturales
- NO refleja “debilidad” femenina (Lakoff, 1975)
- Refleja **negociación de identidad** en contextos profesionales

## Perspectiva actual:

- Más allá de explicaciones puramente biológicas
- Prosodia como recurso flexible y adaptativo
- Influencia de educación, edad y contexto cultural



# Limitaciones y complejidad

## **Superposición acústico-prosódica:**

- Alto error en clasificación combinada (77.56%)
- Rasgos prosódicos solos insuficientes
- Necesidad de enfoque multidimensional

## **Factores adicionales a considerar:**

- Contexto pragmático y discursivo
- Emociones y actitudes
- Roles conversacionales
- Estrategias de atenuación

## **Implicación:**

La identidad social se construye mediante múltiples dimensiones, no solo prosodia

## Conclusiones

# Conclusiones principales

- ❶ **AMH supera ligeramente a ToBI** en caracterización sociolingüística
  - Anotación del contorno completo más informativa
  - Mayor poder predictivo en modelos de clasificación
- ❷ **Variación prosódica asociada a género y edad**
  - Mujeres jóvenes: más expresivas
  - Hombres mayores: más neutros
  - Patrones consistentes en ambos sistemas
- ❸ **Complejidad de la identidad social**
  - Superposición significativa entre categorías
  - Prosodia sola insuficiente para clasificación precisa

# Perspectivas futuras

## **Ampliación del estudio:**

- Incluir mayor diversidad educativa y sociocultural
- Corpus más grandes y balanceados
- Diversidad de identidades de género

## **Enfoques multimodales:**

- Integrar factores pragmáticos
- Análisis de contexto conversacional
- Expresividad emocional
- Estrategias discursivas

## **Objetivo final:**

Comprender cómo los hablantes emplean recursos prosódicos para negociar identidades sociales en la interacción

# Referencias principales

- Cantero, F. J. (2002). *Teoría y análisis de la entonación*
- Estebas & Prieto (2008). Notación prosódica del español: Sp\_ToBI
- Moreno-Fernández (2021). Proyecto PRESEEA
- Elvira-García et al. (2016). Eti\_ToBI: Transcriptor automático
- Liaw & Wiener (2002). Random Forest en R

## **Financiación:**

Proyecto ECOS-C/N (PID2023-148371NB-C42)

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades