

Evaluación y Tratamiento de la Alexitimia con Herramientas de Inteligencia Artificial

Raúl Arrabales Moreno

Presentación de Trabajo Fin de Máster
M.U. en Psicología General Sanitaria
Director: Eduardo González Fraile
Madrid, Julio de 2019

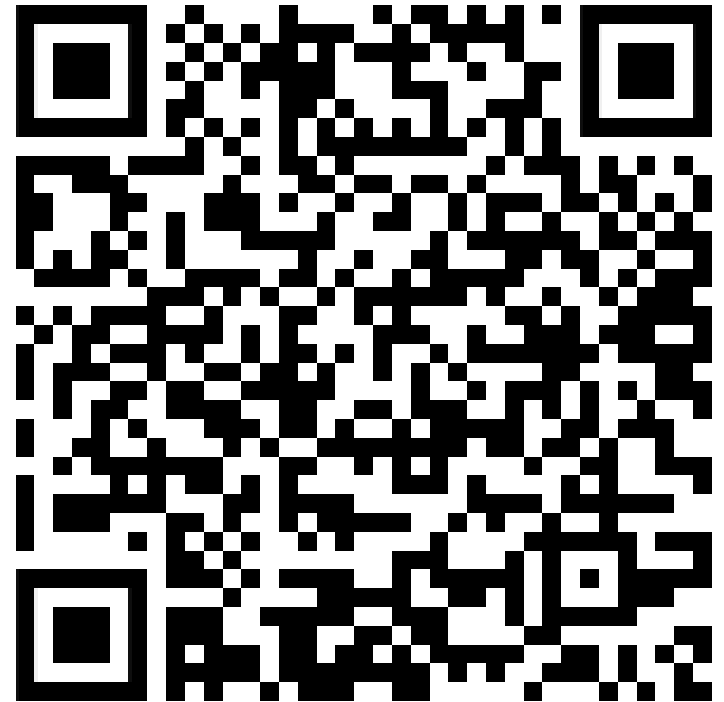
Evaluación y Tratamiento de la Alexitimia con Herramientas de Inteligencia Artificial

Raúl Arrabales Moreno

raul.arrabales@serendeepia.com

Presentación de Trabajo Fin de Máster
M.U. en Psicología General Sanitaria
Director: Eduardo González Fraile
Madrid, Julio de 2019

<https://bit.ly/2LnL1jw>



Índice

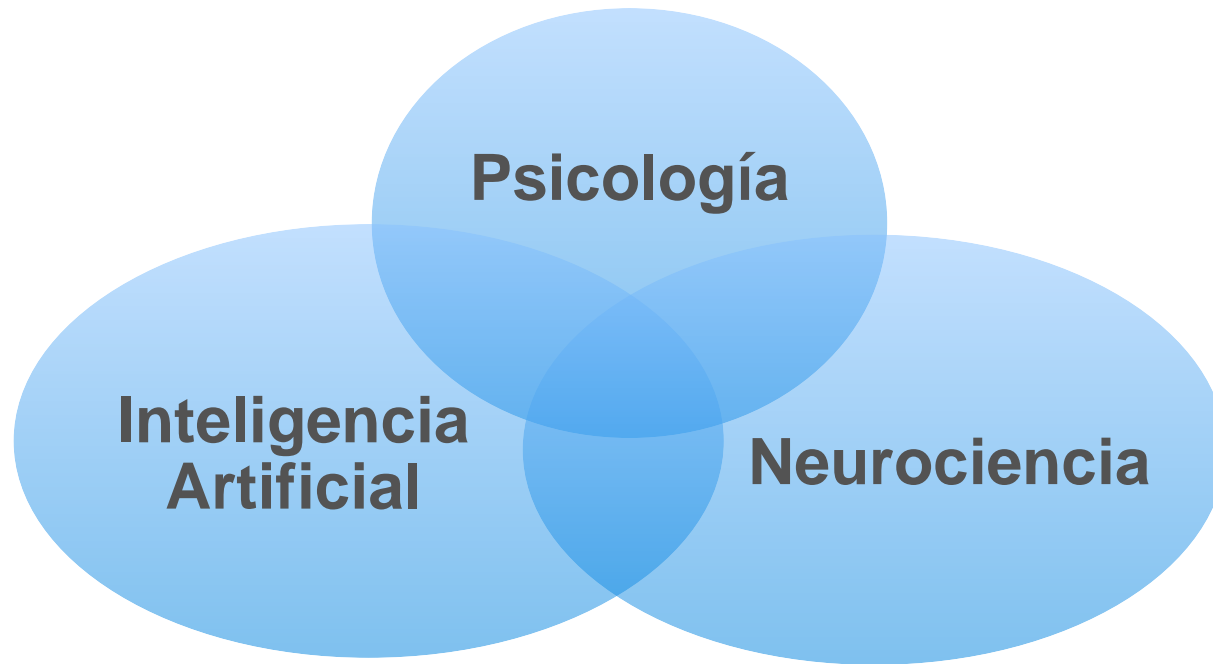
- ▶ **0: Presentación y Motivación**
- ▶ **1: Resumen**
- ▶ **2: Marco Teórico**
- ▶ **3: Justificación**
- ▶ **4: Hipótesis**
- ▶ **5: Objetivos**
- ▶ **6: Método y Herramientas Desarrolladas**
- ▶ **7: Resultados y Discusión**
- ▶ **8: Conclusiones y Trabajos Futuros**
- ▶ **9: Recursos para Reproducibilidad**
- ▶ **10: Referencias Bibliográficas**

Apartado 0

PRESENTACIÓN Y MOTIVACIÓN

Apartado 0: Presentación y Motivación

Contribuir al avance en neurociencia cognitiva aplicada a la salud mental



Apartado 1

RESUMEN

Apartado 1: Resumen

Línea de investigación:

Prevención e Intervención Temprana en Trastornos Psicopatológicos.

Foco en Alexitimia

- ▶ Población Adulta
- ▶ Prevalencia
- ▶ Comorbilidad
- ▶ Refractariedad
- ▶ Factor de riesgo
- ▶ Impacto familiar



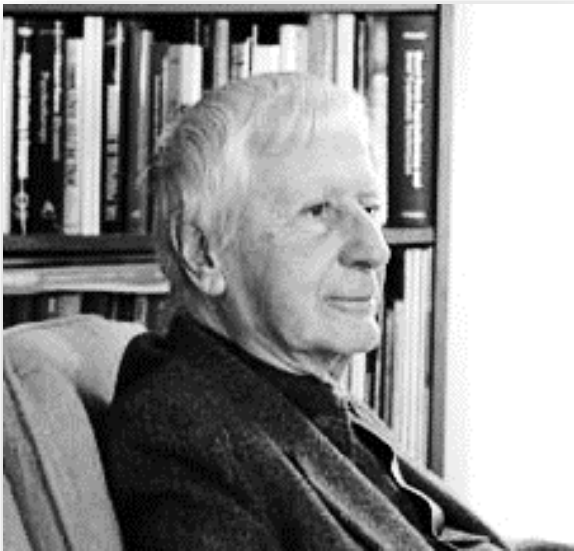
Apartado 2

MARCO TEÓRICO

Apartado 2: Marco Teórico

Alexitimia como constructo psicológico:

- Origen en la medicina psicosomática



Peter E. Sifneos (1920- †2008)

“Los pacientes no pueden ponerse en contacto con sus emociones, ni verbalizarlas”

*α – λέξης – θυμός
a – lexis – thimos*

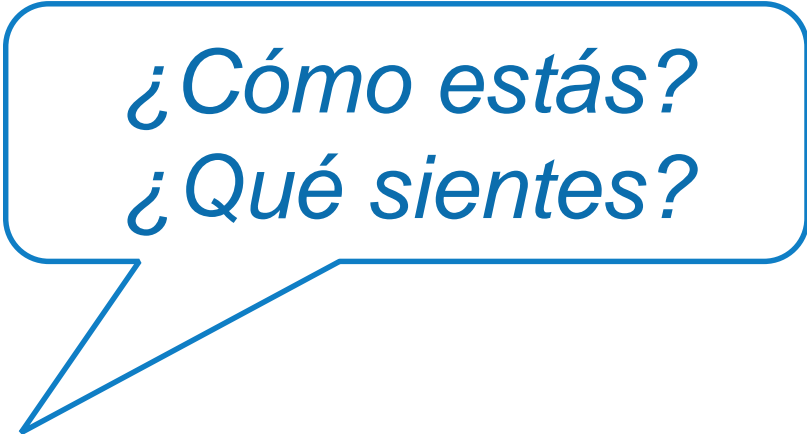
*Falta de palabras
para las emociones*

Sifneos, P. E. (1973). ***The prevalence of 'alexithymic' characteristics in psychosomatic patients.*** Psychotherapy and Psychosomatics, 22(2), 255-262.

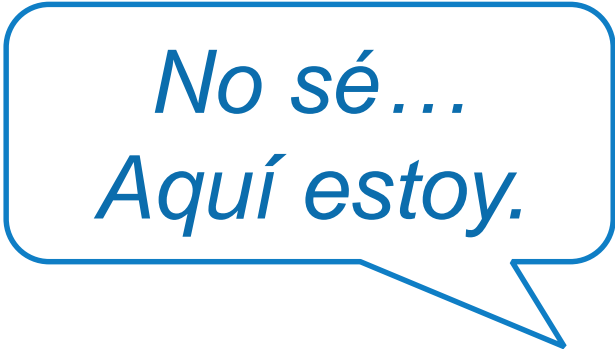
Apartado 2: Marco Teórico

Alexitimia como constructo psicológico:

- ▶ *Baja capacidad para describir los sentimientos.*
- ▶ *Capacidad limitada de imaginación.*
- ▶ *Pensamiento orientado hacia lo exterior.*



*¿Cómo estás?
¿Qué sientes?*



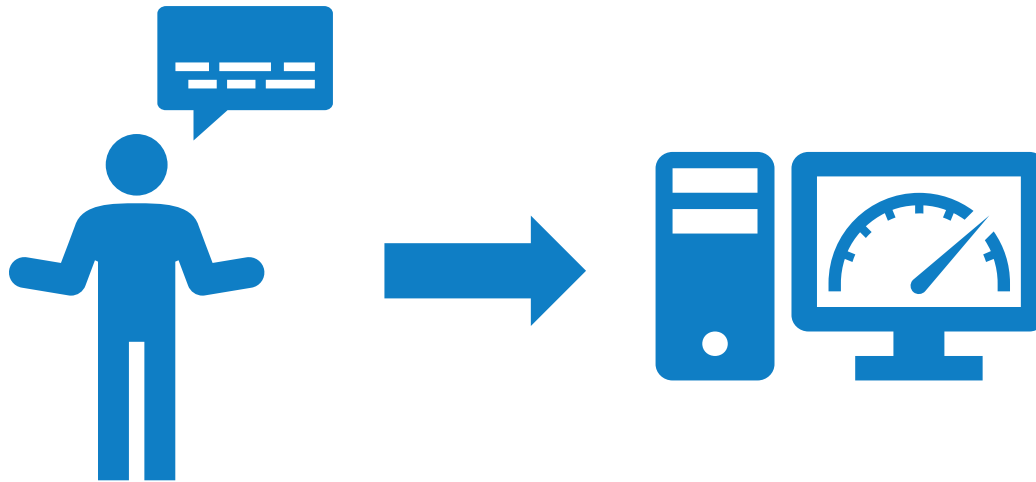
*No sé...
Aquí estoy.*

Apartado 2: Marco Teórico

Inteligencia Artificial (IA) y Psicología

IA Aplicada al reconocimiento de la emoción:

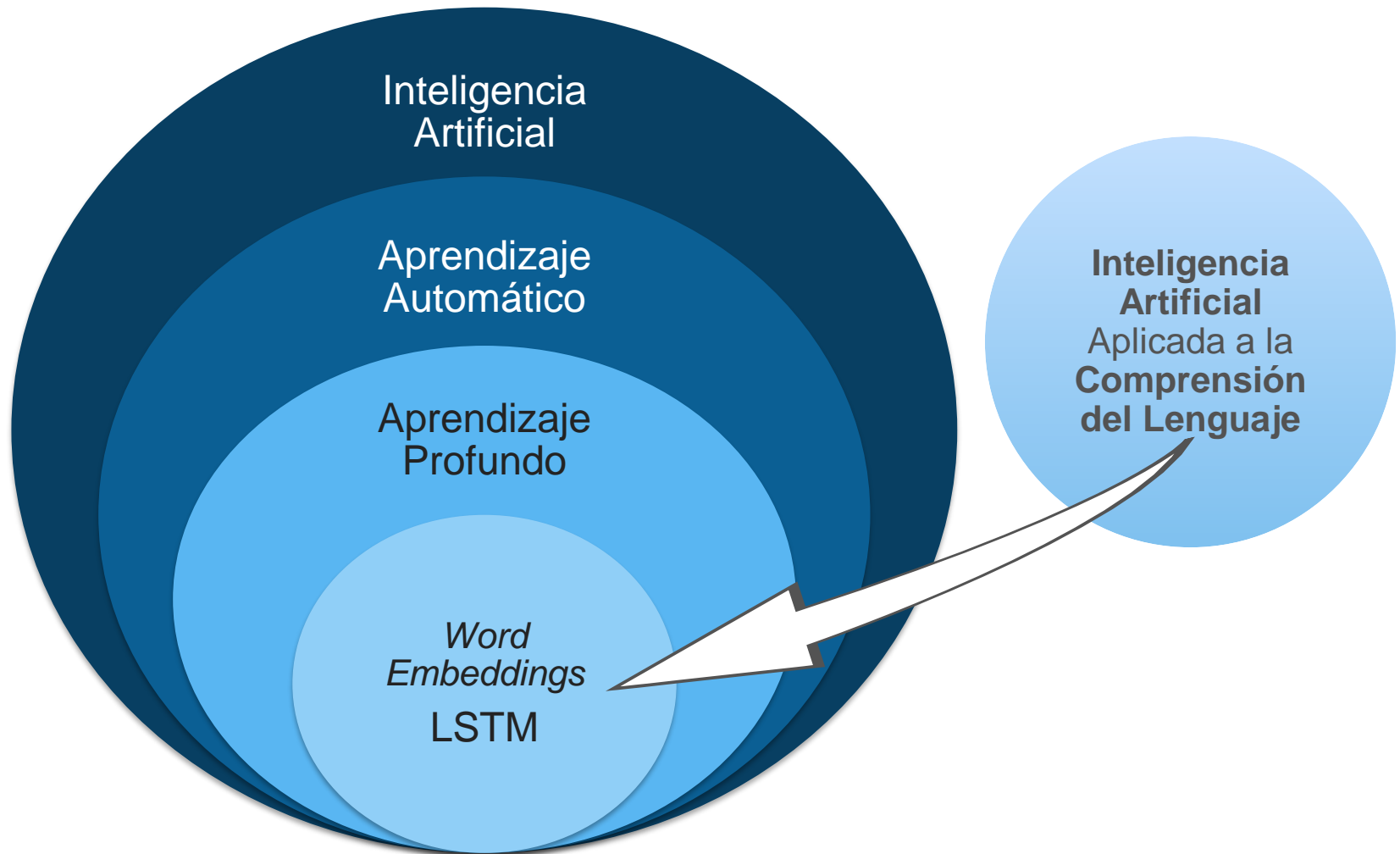
- ▶ Imágenes → Visión Artificial.
- ▶ **Lenguaje → Comprensión del Lenguaje Natural.**



Detección de la alexitimia a través del lenguaje

Apartado 2: Marco Teórico

Usando técnicas avanzadas de Aprendizaje Automático.

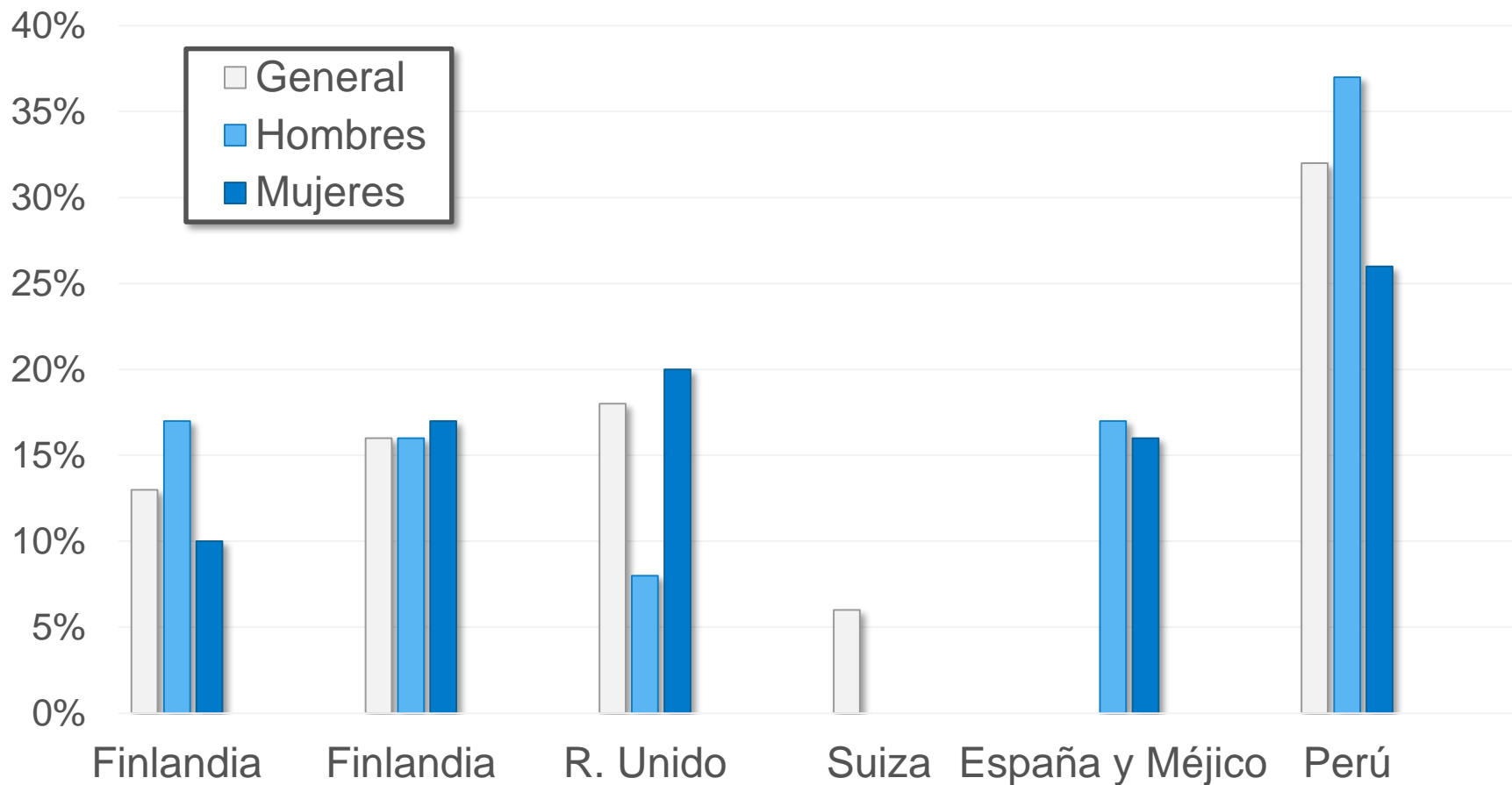


Apartado 3

JUSTIFICACIÓN

Apartado 3: Justificación

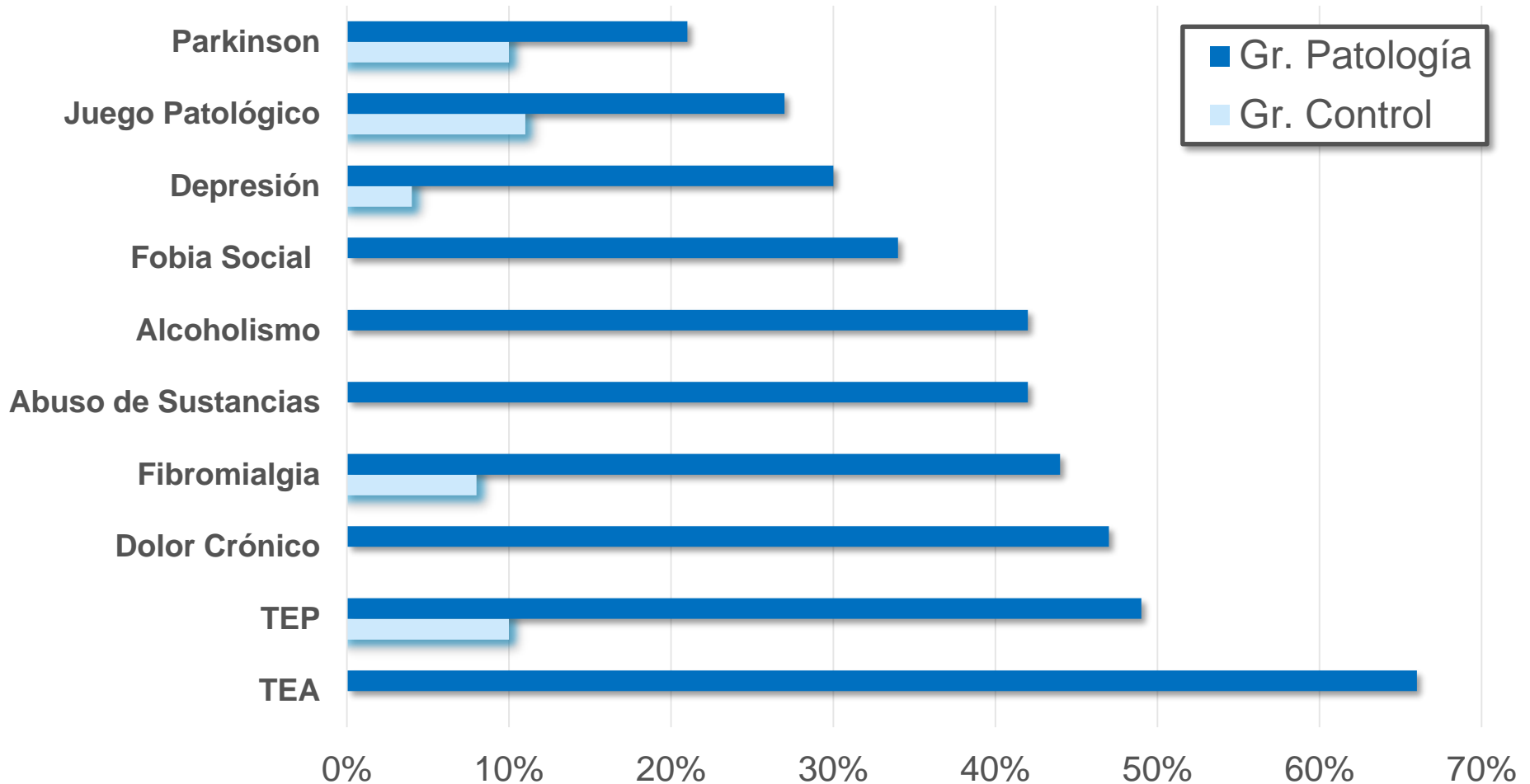
Prevalencia alexitimia en población general



(Salminen, Saarijärvi, Äärelä, Toikka, & Kauhanen, 1999; Säkkinen et al., 2007; Mason et al., 2005; Modestin, Furrer, & Malti, 2004; Páez et al., 1999; Pérez & Gallegos, 2017)

Apartado 3: Justificación

Comorbilidad de la Alexitimia



(Honkalampi et al., 2000; Leweke, Leichsenring, Kruse, & Hermes, 2012; Eichhorn et al., 2014; Lumley & Roby, 1995; Mason et al., 2005; Parker et al., 2005; Haviland et al., 1994; Costa et al., 2010; Uzun, 2003; Steinweg et al., 2011; Mendelson, 1982; Cox et al., 1995)

Apartado 3: Justificación

Alexitimia como factor de riesgo en salud mental:

- ▶ Propensión a la depresión, ansiedad, TEP y somatización.
- ▶ Refractariedad a la psicoterapia basada en emociones.
- ▶ Problemas de pareja y otras relaciones afectivas.

Necesidad de mecanismos de detección temprana:

- ▶ Cribado automático sin necesidad de auto/hetero-informe.

*Las personas con alexitimia
no suelen acudir a procesos
de evaluación o tratamiento.*

Apartado 4

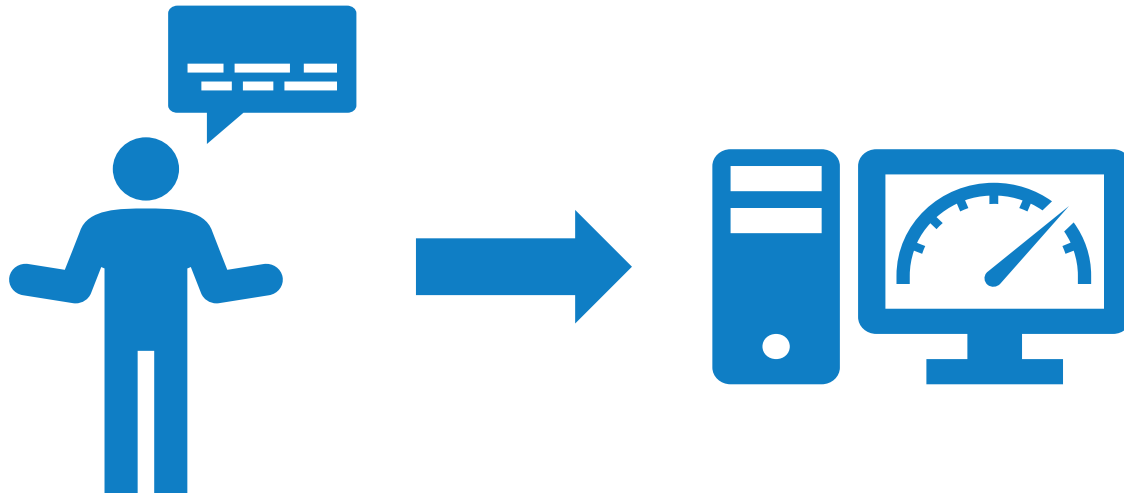
HIPÓTESIS

Apartado 4: Hipótesis

Es posible inferir el grado de alexitimia mediante el análisis de las narrativas construidas por una persona.

- ▶ Refutar la hipótesis nula

H_0 = No es posible inferir el grado de alexitimia mediante el análisis automático del lenguaje.



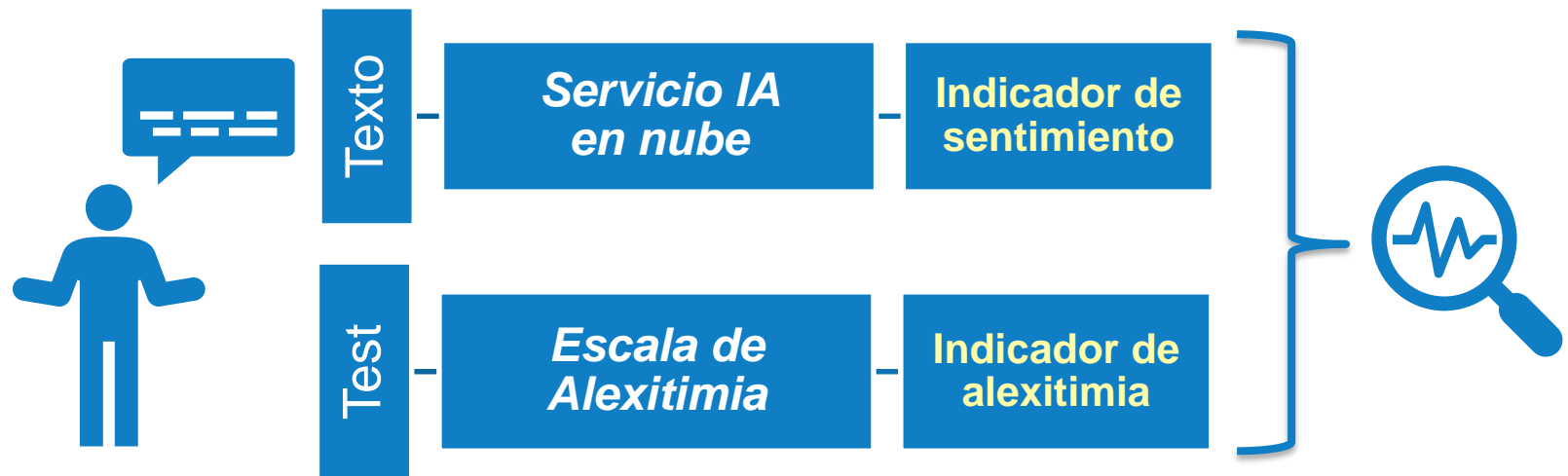
Apartado 5

OBJETIVOS

Apartado 5: Objetivos

Objetivos específicos:

- **Objetivo 1:** Analizar la relación entre grado de alexitimia y el sentimiento expresado verbalmente (*utilizando servicios existentes de Análisis del Sentimiento*).



Apartado 5: Objetivos

Objetivos específicos:

- **Objetivo 2:** Implementar un modelo predictivo propio que detecte niveles altos de alexitimia mediante un procesamiento automático del lenguaje natural.



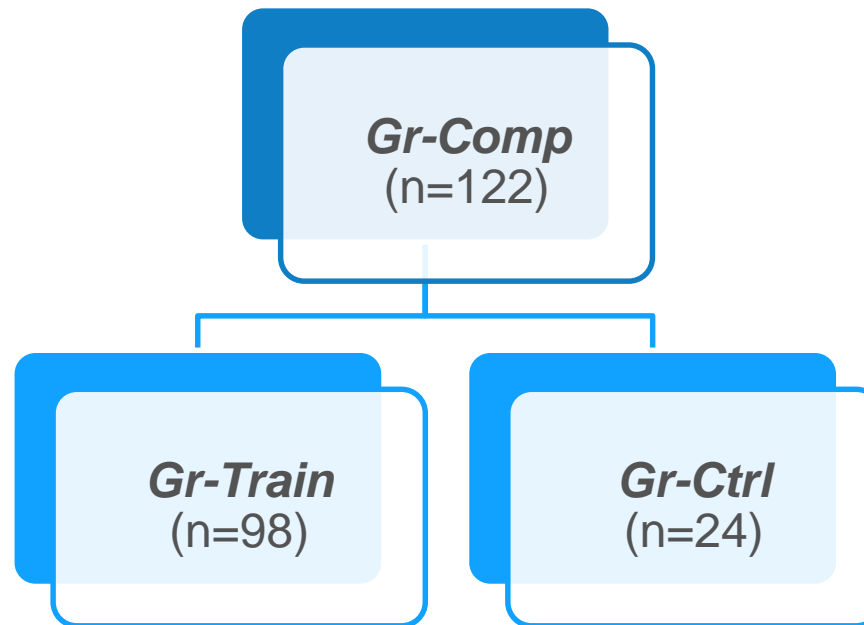
Apartado 6

MARCO METODOLÓGICO Y HERRAMIENTAS DESARROLLADAS

Apartado 6: Marco Metodológico

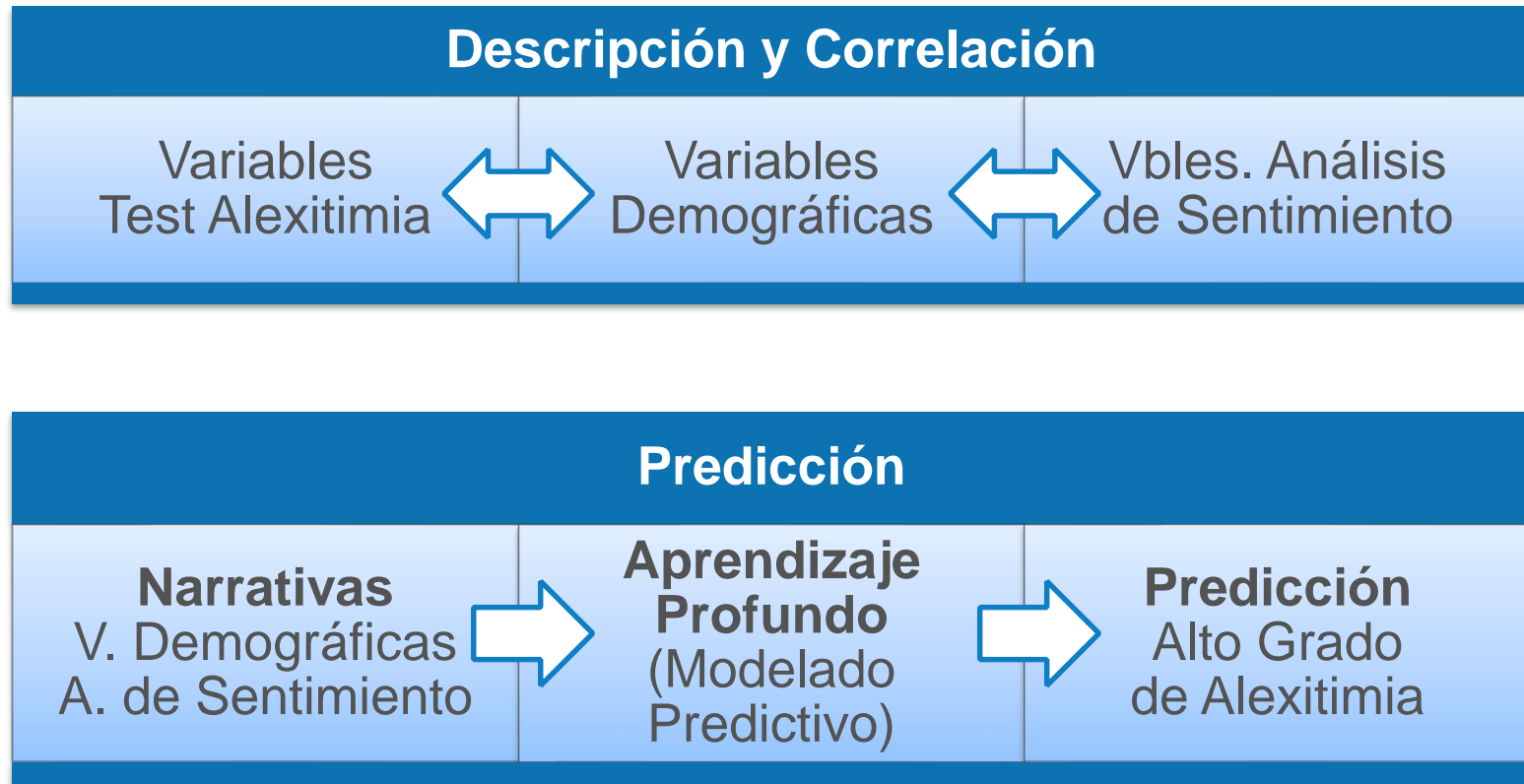
Estudio piloto con una muestra de 122 participantes:

- ▶ Población adulta no clínica.
- ▶ 52% de mujeres y 48% de hombres.
- ▶ Edad media 34,9 años ($\sigma = 12,45$).
- ▶ 20% como grupo de control.



Apartado 6: Marco Metodológico

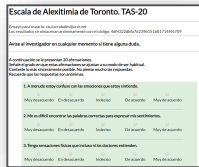
Aplicando dos líneas principales de investigación:



Apartado 6: Herramientas Desarrolladas

Utilizando herramientas desarrolladas ad hoc:

► *Prolexitim TAS-20:*



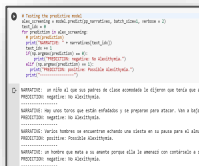
Aplicación Web para administrar la *Escala de Alexitimia de Toronto (TAS-20)*.

► *Prolexitim NLP:*



Aplicación Web para **presentar estímulos (TAT)**, recoger **narrativas** y de **análisis de sentimiento**.

► *Prolexitim Detector:*



Herramienta de **detección automática de alexitimia** a partir del texto de las narrativas.

Apartado 6: Herramientas Desarrolladas

Prolexitim TAS-20. 20 ítems tipo Likert 5 niveles.

Escala de Alexitimia de Toronto. TAS-20

Ensayo para usuario: raul.arrabales@unir.net

Los resultados se almacenan anónimamente con el código: 4df4322dbfa7d239b151b81714f46709

Avisé al investigador en cualquier momento si tiene alguna duda.

A continuación se le presentan 20 afirmaciones.

Señale el grado en que estas afirmaciones se ajustan a su modo de ser habitual.

Conteste lo más sinceramente posible. No piense mucho las respuestas.

Recuerde que las respuestas son anónimas.

1. A menudo estoy confuso con las emociones que estoy sintiendo.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Muy desacuerdo En desacuerdo Indeciso De acuerdo Muy de acuerdo

2. Me es difícil encontrar las palabras correctas para expresar mis sentimientos.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Muy desacuerdo En desacuerdo Indeciso De acuerdo Muy de acuerdo

3. Tengo sensaciones físicas que incluso ni los doctores entienden.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Muy desacuerdo En desacuerdo Indeciso De acuerdo Muy de acuerdo

Apartado 6: Herramientas Desarrolladas

Prolexitim TAS-20. Variables sociodemográficas.

Variables sociodemográficas

Sexo: ☐ Hombre ☐ Mujer

Género: ☐ Hombre ☐ Mujer ☐ Ninguna de estas opciones representa mi género

Edad:

Mano dominante: ☐ Diestro ☐ Zurdo ☐ Ambidiestro

Máximo nivel de estudios alcanzado:

Clase social:

Número de hermanos (incluido/a yo):

Orden de nacimiento:

País de origen:

País de residencia:

De no coincidir el país de origen y el de residencia:

¿cuántos años lleva residiendo en el último? ☐ Resido en mi país de origen.

Origen étnico:

Estudios o profesión:

Apartado 6: Herramientas Desarrolladas

Prolexitim TAS-20. Mediciones realizadas:

TAS-20: puntuación total (de 20 a 100):

- Mayor o igual a 61 → **alexitimia.**
- Entre 52 y 60 → **posible alexitimia.**
- Menor o igual que 51 → **no alexitimia.**

F1: Dificultad para identificar sentimientos.

Confusión de la emoción con sensaciones físicas.

F2: Déficit del lenguaje emocional.

Dificultad para comunicar sentimientos.

F3: Pensamiento concreto.

Pensamiento operatorio, externalizado.

Apartado 6: Herramientas Desarrolladas

Prolexitim TAS-20. Mediciones realizadas:

TAS20	F1	F2	F3	Tas20Time	Sex	Gender	Age
42	16	10	16	254305	1	1	21
55	15	20	15	103425	1	1	42
40	16	9	15	201637	2	2	22
40	13	10	17	242202	2	2	22
40	12	10	18	155945	2	2	22

TAS20	alex-a
42	NoAlex
55	PosAlex
40	NoAlex
40	NoAlex
40	NoAlex
37	NoAlex

Apartado 6: Herramientas Desarrolladas

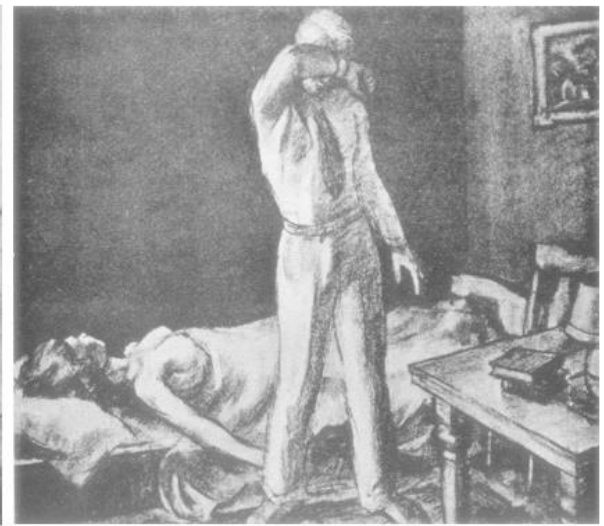
Prolexitim NLP

Estímulos Visuales:

- TAT Lámina 1.
- TAT Lámina 9H.
- TAT Lámina 11.
- TAT Lámina 13HM.

Presentación:

- Escala de grises.
- Anchura: 600 px.
- Pantalla 13,3".
- Resol.: 1400x900 px.
- Densidad: 126 ppp.



Apartado 6: Herramientas Desarrolladas

Prolexitim NLP

Recogida de datos:

- Texto escrito por el participante.

Procesamiento:

- A. Sentimiento (APIs).
 - *IBM NLU.*
 - *Google NLP.*
 - *Microsoft TA.*
- NLP/NLU Propio.
 - Lematización.
 - *Bag of Words.*
 - *TF/IDF.*
 - *Word2Vec.*

Imagen 1:



Escriba aquí una historia inventada sobre la imagen 1: Érase una vez...

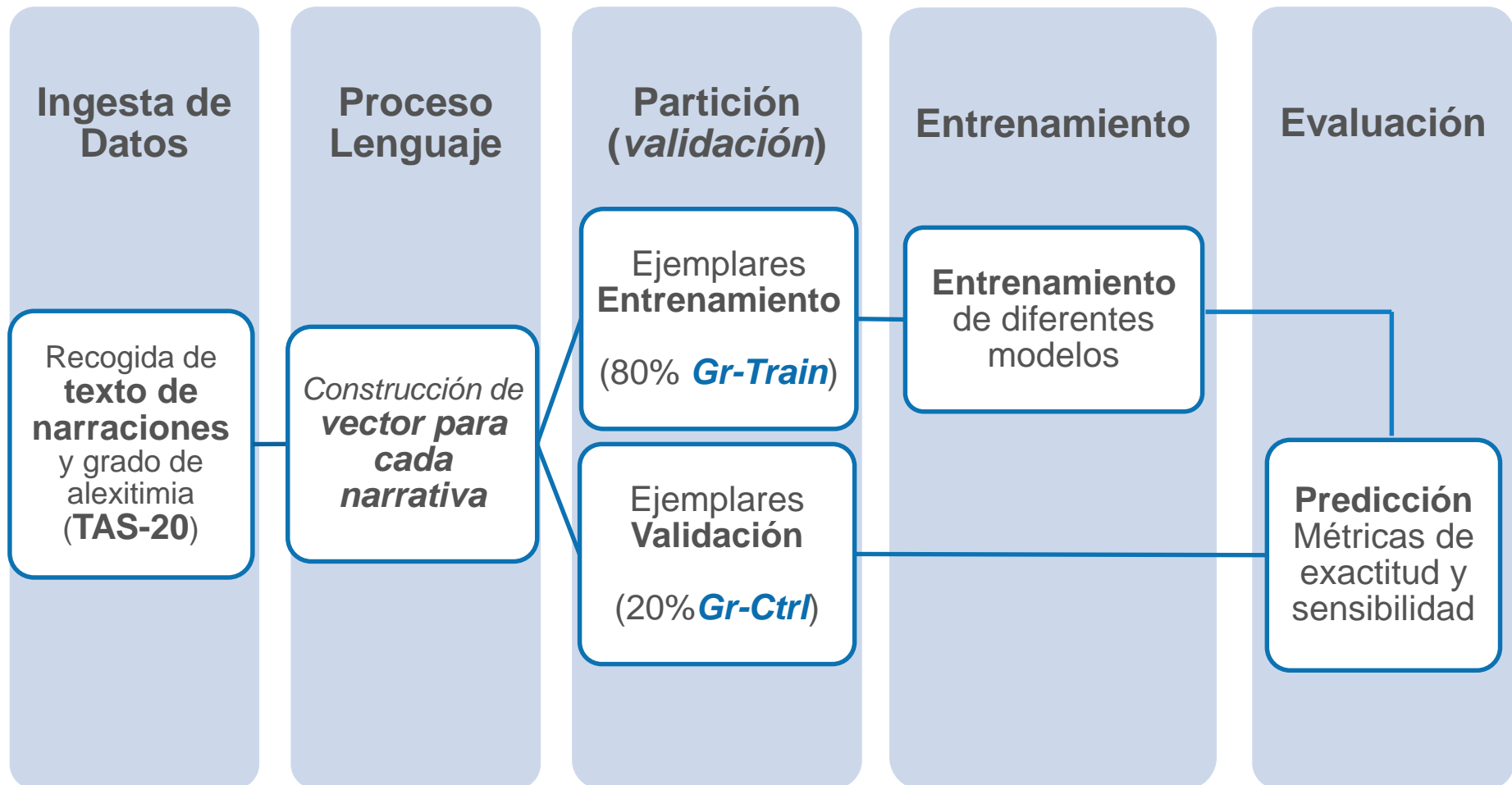
Apartado 6: Herramientas Desarrolladas

Prolexitim NLP. Mediciones realizadas.

Text	Text-EN	nlu-sentiment	nlu-label	nlu-joy	nlu-anger	nlu-disgust	nlu-sadness	nlu-fear
Un dia una persona estaba caminando por un bos...	One day a person was walking through a forest ...	0.804036	positive	0.300618	0.056700	0.037100	0.571103	0.109435
Hombre sufre tras ver a su mujer enferma en ca...	Man suffers after seeing his sick wife in bed ...	-0.951993	negative	0.005220	0.153296	0.309171	0.636788	0.238770
Érase una vez un chico que queria aprender a t...	Once upon a time there was a boy who wanted to...	-0.404741	negative	0.425380	0.016648	0.023504	0.528917	0.033263
en la época de los 80, un grupo de ladrones qu...	In the 80's, a group of thieves who, after fle...	0.000000	neutral	0.022609	0.065592	0.098990	0.384051	0.691199

Apartado 6: Herramientas Desarrolladas

Prolexitim Detector



Apartado 6: Herramientas Desarrolladas

Prolexitim Detector. Haciendo predicciones.

```
# Testing the predictive model
alex_screening = model.predict(pp_narratives, batch_size=1, verbose = 2)
text_idx = 0
for prediction in alex_screening:
    # print(prediction)
    print("NARRATIVE: " + narratives[text_idx])
    text_idx += 1
    if(np.argmax(prediction) == 0):
        print("PREDICTION: negative: No Alexithymia.")
    elif (np.argmax(prediction) == 1):
        print("PREDICTION: positive: Possible Alexithymia.")
    print("-----")
```

☞ NARRATIVE: un niño al que sus padres de clase acomodada le dijeron que tenía que apr
PREDICTION: negative: No Alexithymia.

NARRATIVE: Hay unos toros que están enfadados y se preparan para atacar. Van a bajar
PREDICTION: negative: No Alexithymia.

NARRATIVE: Varios hombres se encuentran echando una siesta en su pausa para el almuer
PREDICTION: positive: Possible Alexithymia.

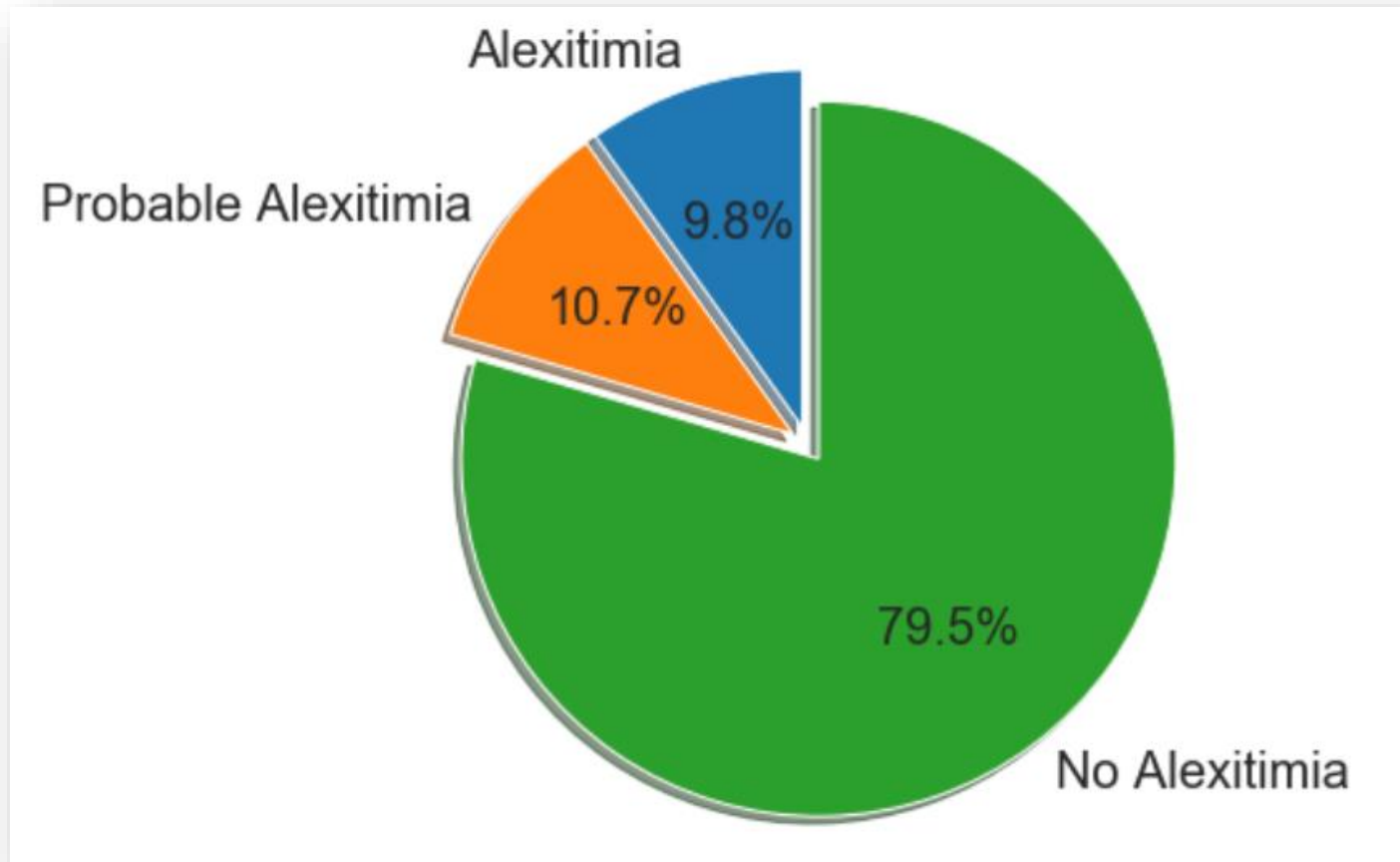
NARRATIVE: un hombre que mata a su amante porque ella le amenazó con contárselo a su
PREDICTION: negative: No Alexithymia.

Apartado 7

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

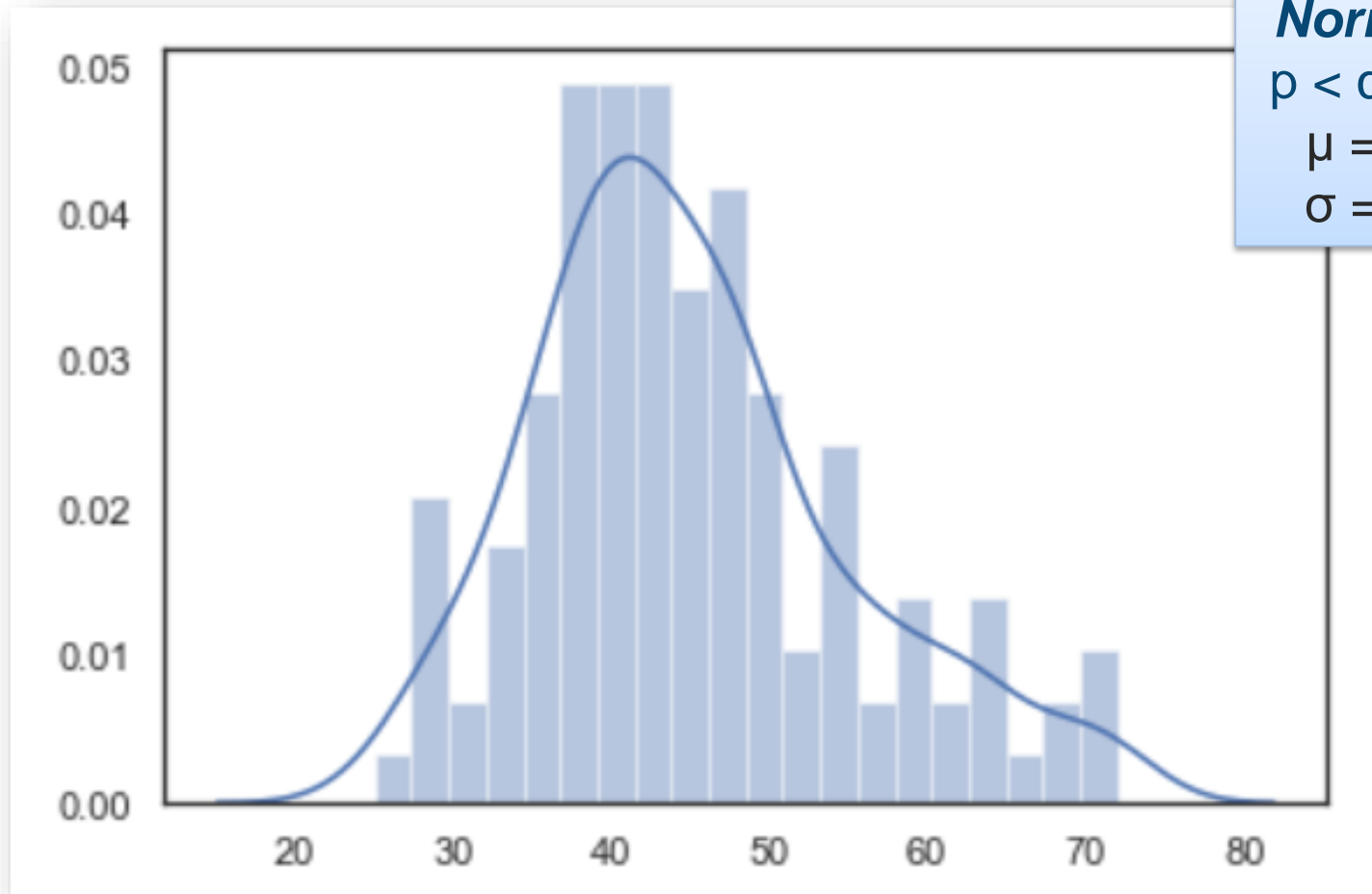
Apartado 7: Resultados y Discusión

Análisis descriptivo de puntuación TAS-20



Apartado 7: Resultados y Discusión

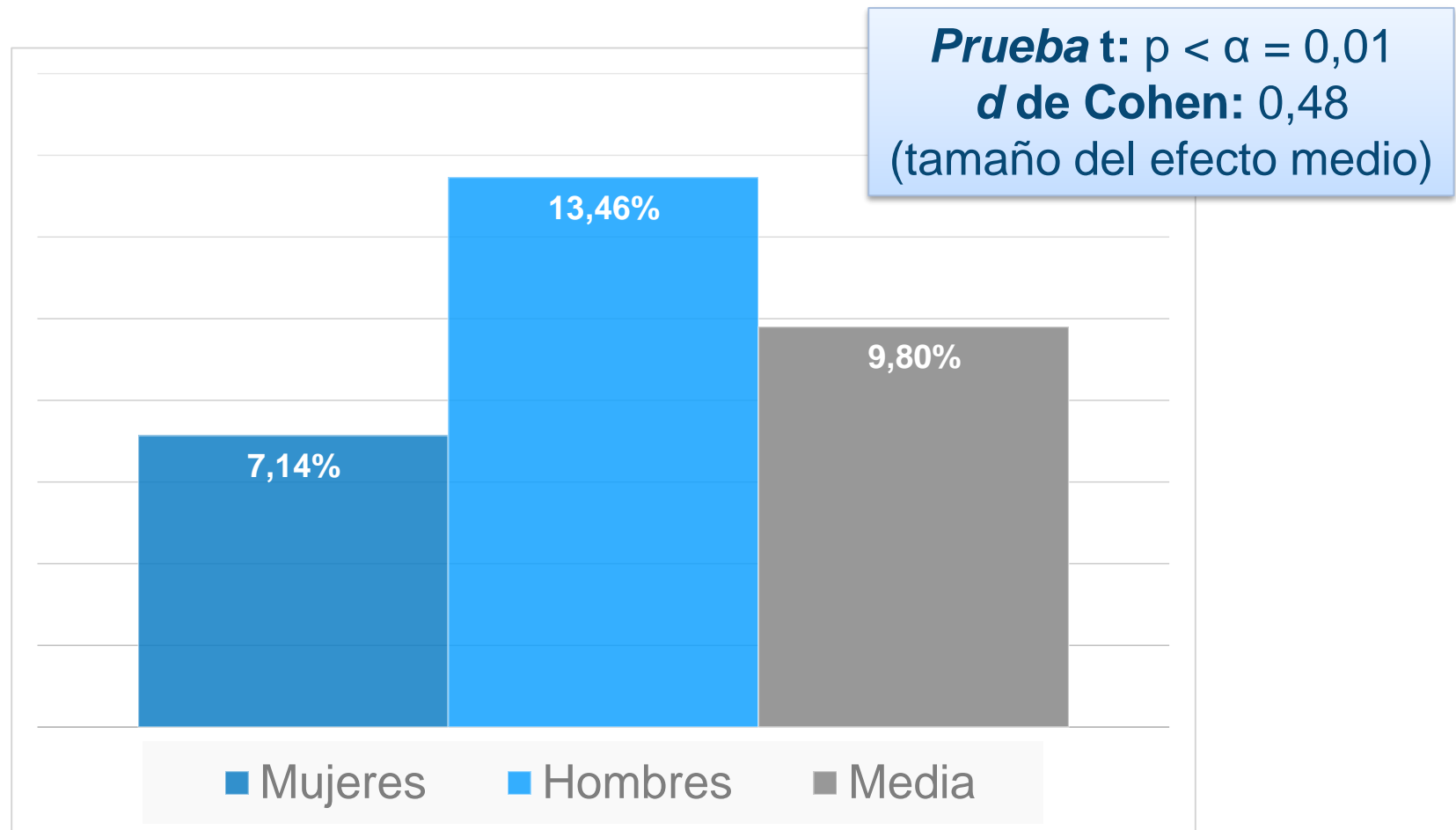
Análisis descriptivo de puntuación TAS-20



**Prueba
Normalidad**
 $p < \alpha = 0,001$
 $\mu = 45,02$
 $\sigma = 10,10$

Apartado 7: Resultados y Discusión

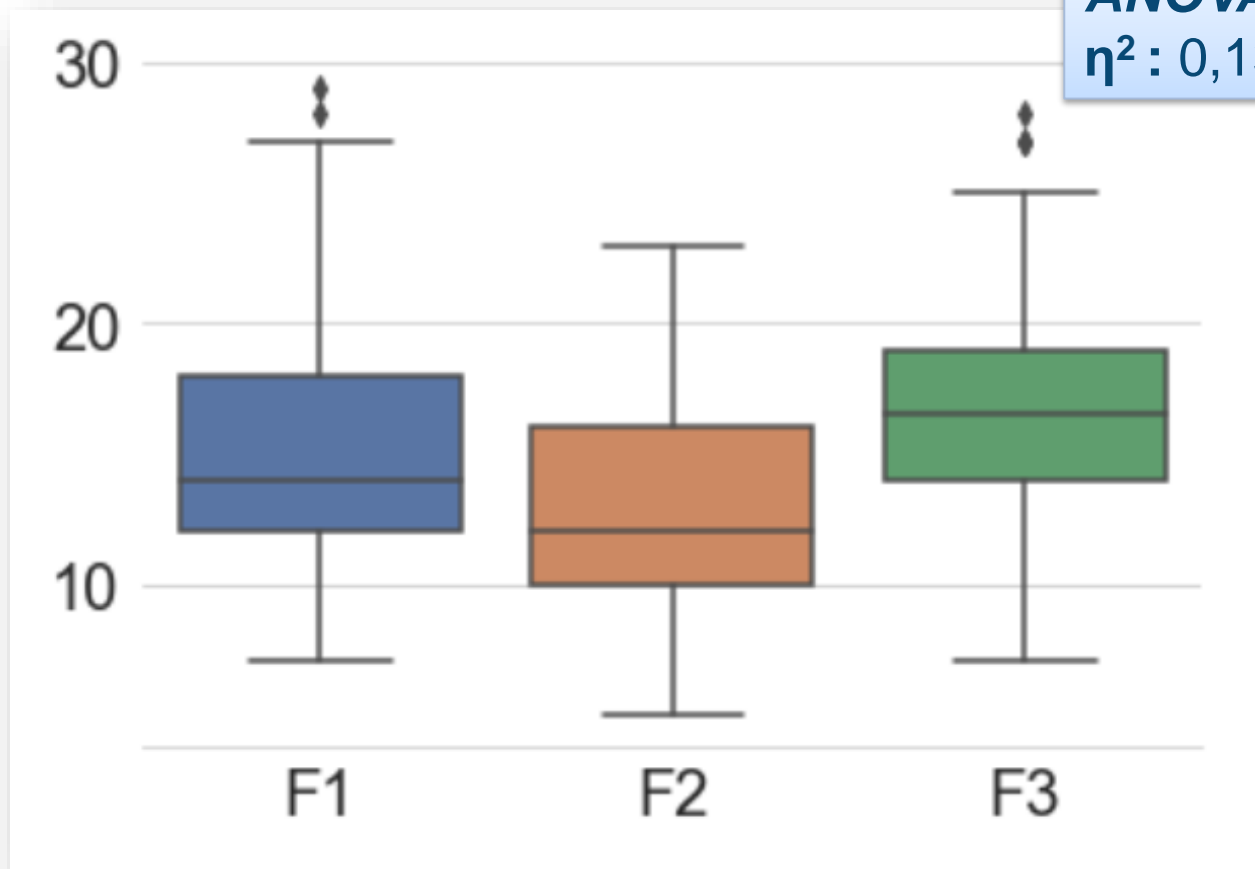
Análisis descriptivo de TAS-20 por sexo



Apartado 7: Resultados y Discusión

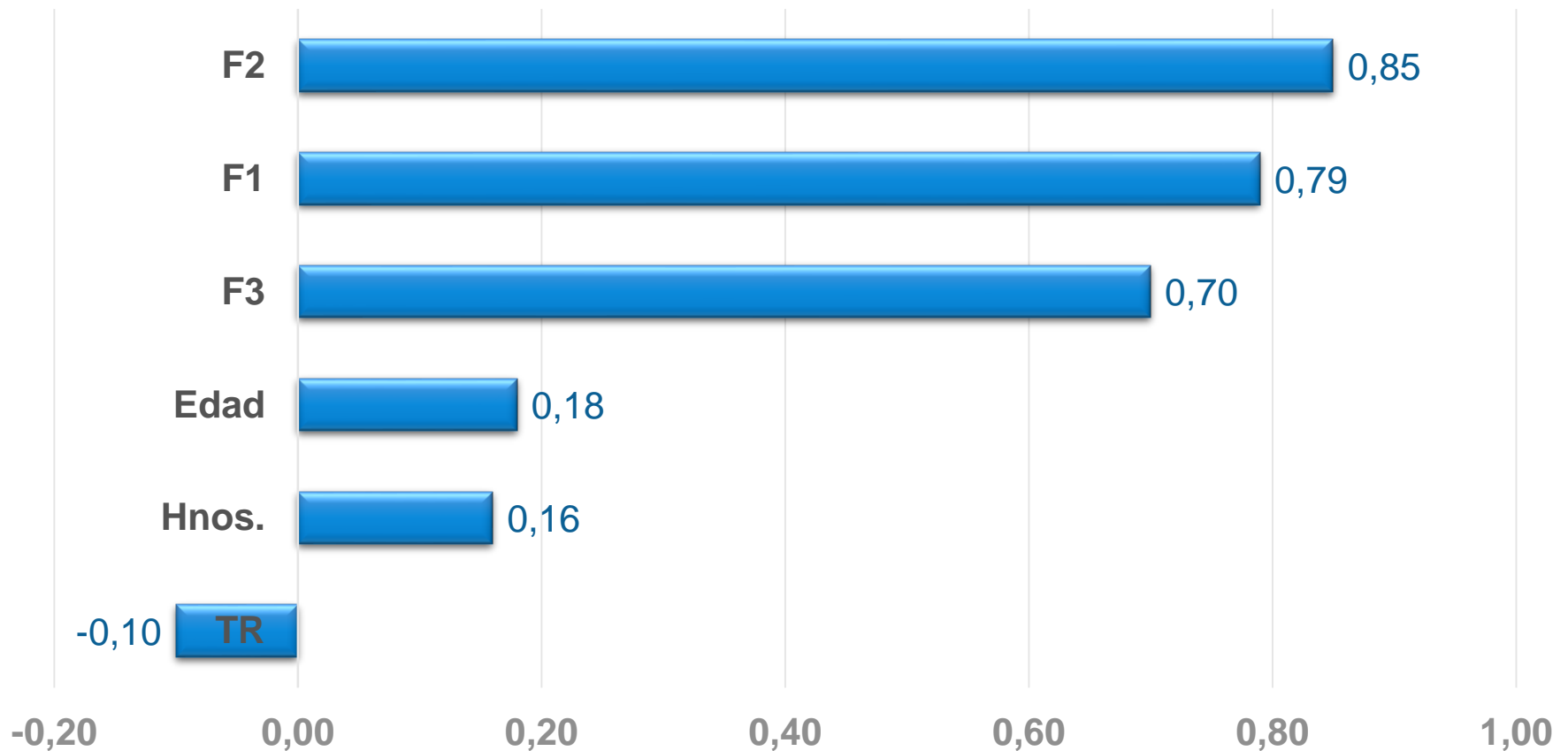
Análisis descriptivo de TAS-20 y subescalas F1, F2, F3

ANOVA: $p < \alpha = 0,05$
 $\eta^2 : 0,13$ (efecto pequeño)



Apartado 7: Resultados y Discusión

Análisis correlacional de puntuación TAS-20



Correlaciones (Pearson) con TAS-20

Apartado 7: Resultados y Discusión

Análisis correlacional de TAS-20 y demografía

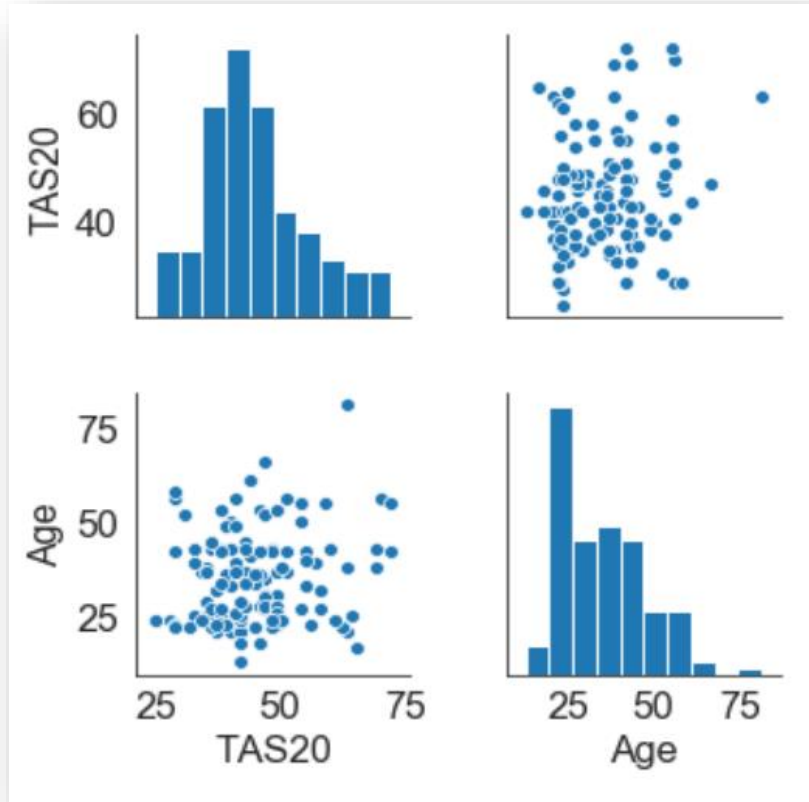
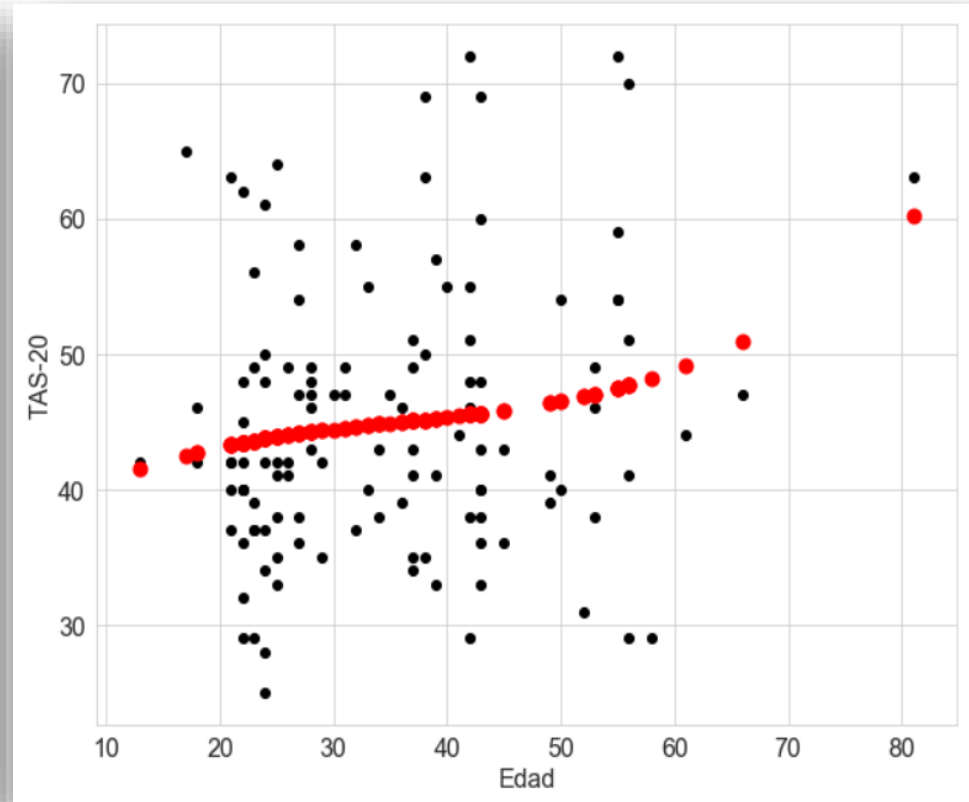


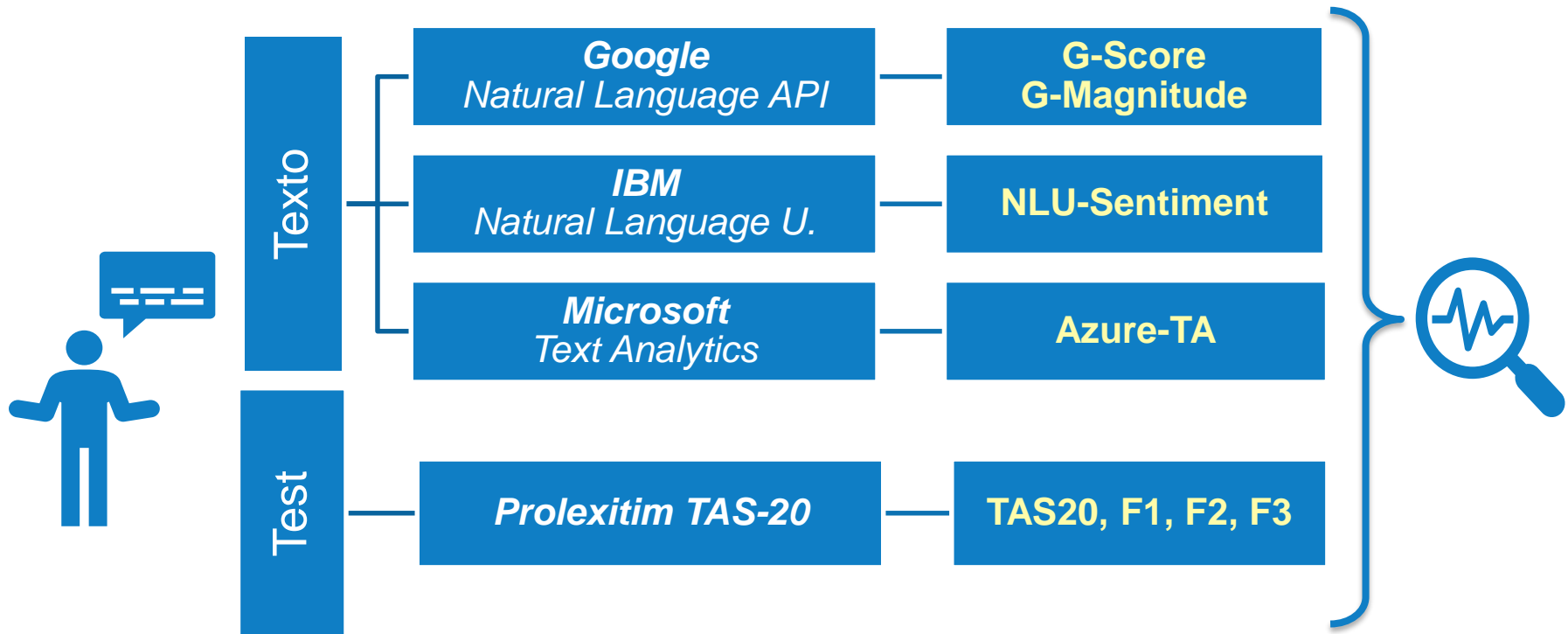
Diagrama de Dispersión
Puntuación TAS20 Vs. Edad



Regresión Polinómica Gr. 3
 $R^2=0,039$; $RMSE=97,89$

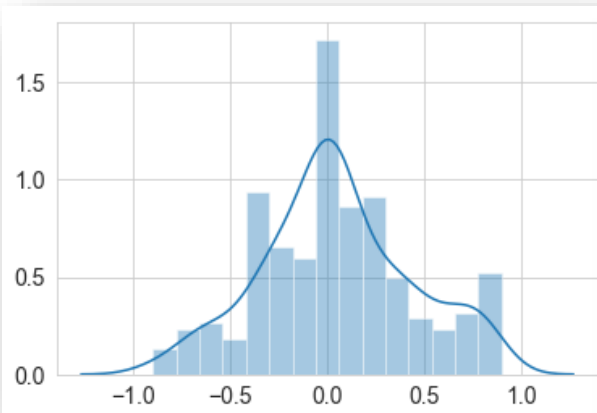
Apartado 7: Resultados y Discusión

Análisis de métricas de sentimiento

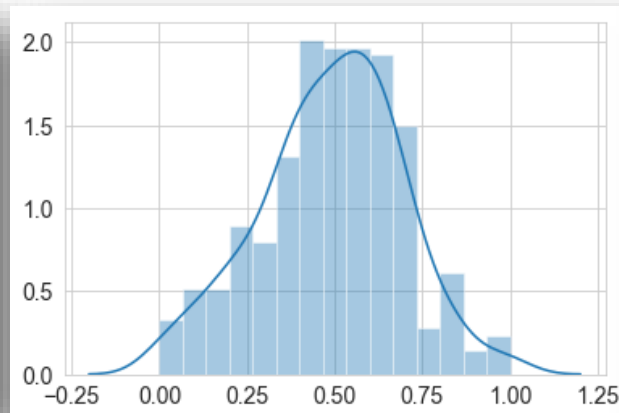


Apartado 7: Resultados y Discusión

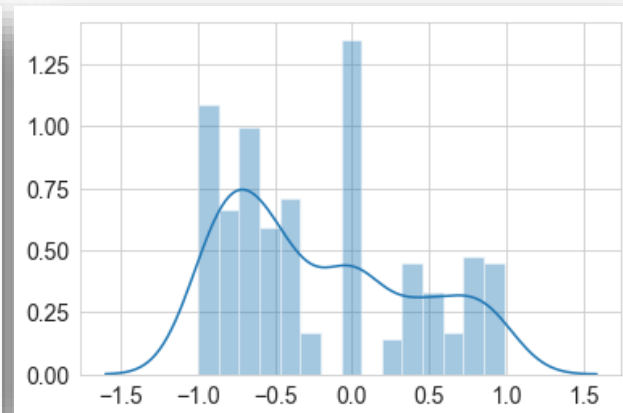
Análisis de métricas de sentimiento



G-Score (Google)



Azure-TA (Microsoft)



NLU-sentiment (IBM)

Distribuciones diferentes (**ANOVA**: $p < \alpha = 0,001$)

Tamaño del efecto muy pequeño (η^2 : 0,04)

Correlación moderada ($\rho = [0,52; 0,57; 0,58]$)

Apartado 7: Resultados y Discusión

Análisis correlacional de sentimiento y TAS-20

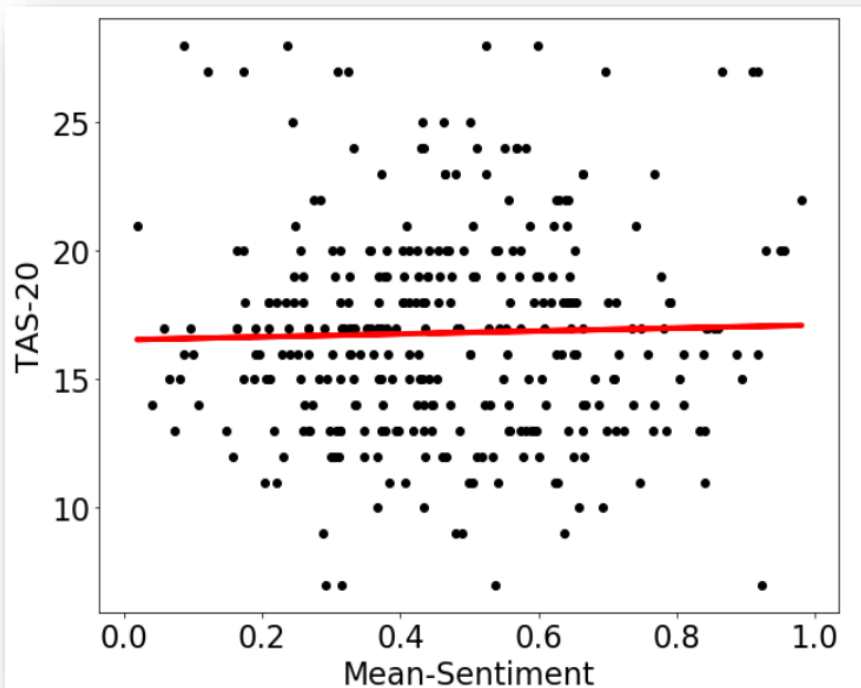
	TAS20	F1	F2	F3	sent	magn
TAS20	1	0.78	0.84	0.75	-0.036	-0.11
F1	0.78	1	0.49	0.34	-0.017	-0.098
F2	0.84	0.49	1	0.49	-0.088	-0.11
F3	0.75	0.34	0.49	1	0.028	-0.044
sent	-0.036	-0.017	-0.088	0.028	1	0.061
magn	-0.11	-0.098	-0.11	-0.044	0.061	1

Matriz de Correlaciones de Pearson
(TAS-20, subescalas, polaridad y magnitud de sentimiento)

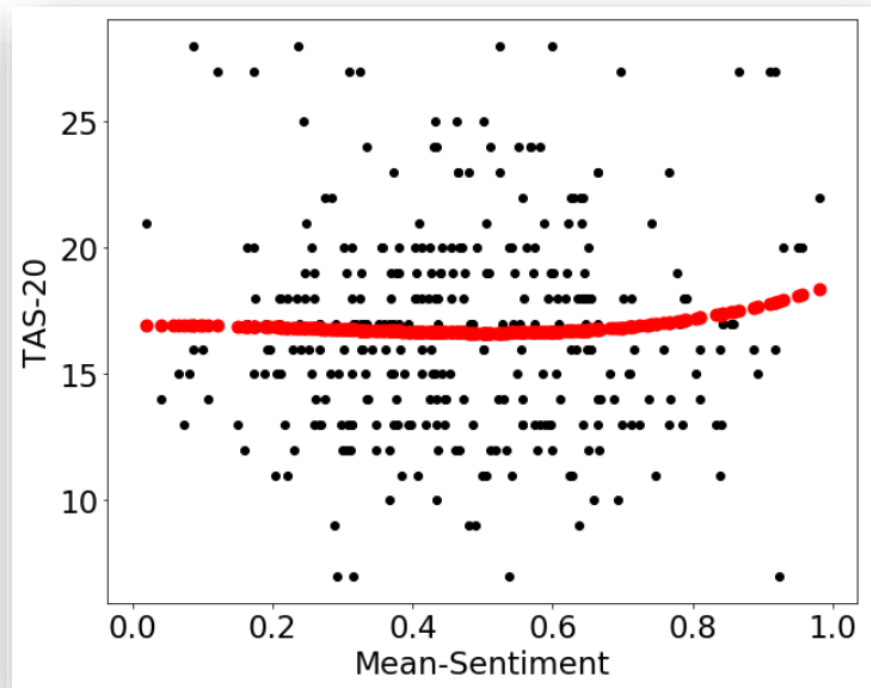
Apartado 7: Resultados y Discusión

Modelado Predictivo

► Predicción de la puntuación TAS-20 con análisis de sentimiento



Regresión Lineal
 $R^2=0,001$; $RMSE=100,40$

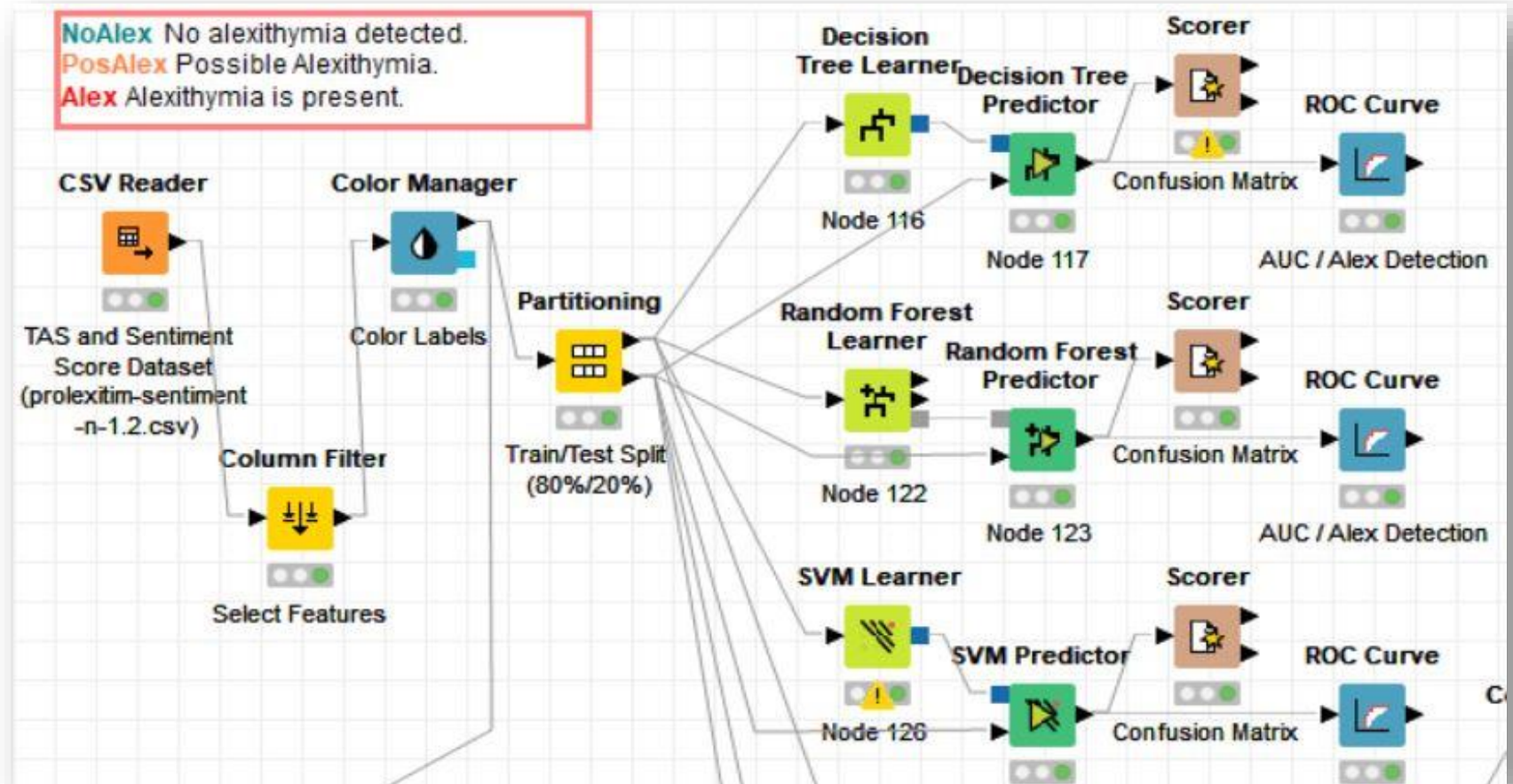


Regresión Polinómica Grado 3
 $R^2=0,014$; $RMSE=99,12$

Apartado 7: Resultados y Discusión

Modelado Predictivo con Algoritmos No Lineales

- Clasificación (*Alex*, *PosAlex*, *NoAlex*) con análisis de sentimiento

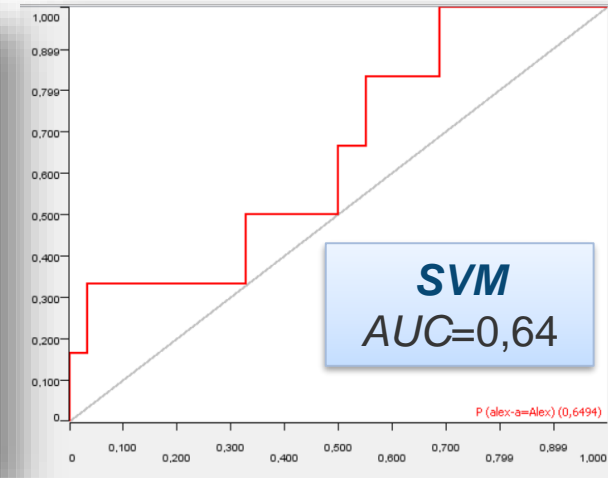
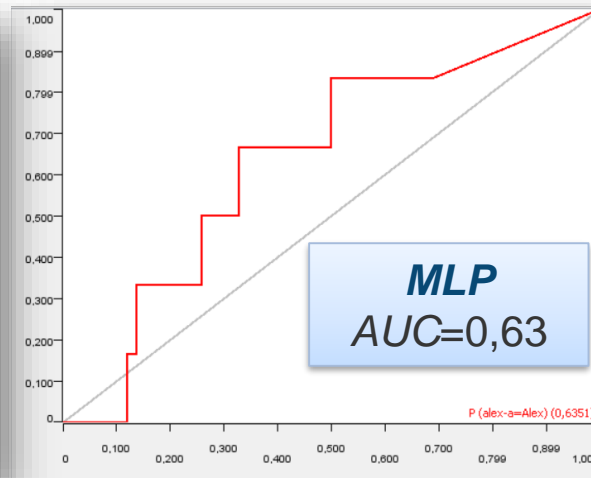
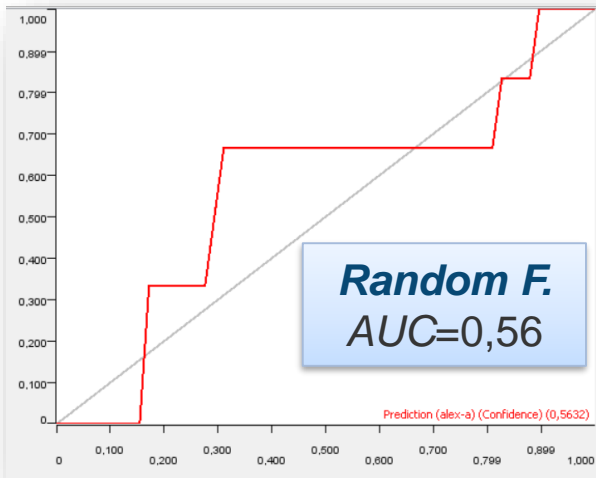


Apartado 7: Resultados y Discusión

Modelado Predictivo con Algoritmos No Lineales

► Clasificación con análisis de sentimiento

Predictores	Predicción	Algoritmo	ACC	AUC	Sensib. (NoAlex)	Sensib. (PosAlex)	Sensib. (Alex)
Sentimiento medio (Mean-Sentiment)	Clasificación: - Alex - PosAlex - NoAlex	Árbol de Decisión	0,66	0,59	0,82	0	0
		Bosque Aleatorio	0,76	0,56	0,94	0	0
		Máq. Soporte Vectorial	0,81	0,64	1	0	0
		Perceptrón Multicapa	0,62	0,63	0,75	0,17	0

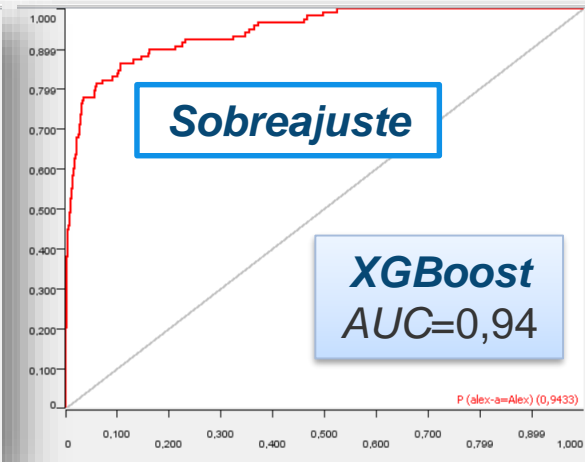
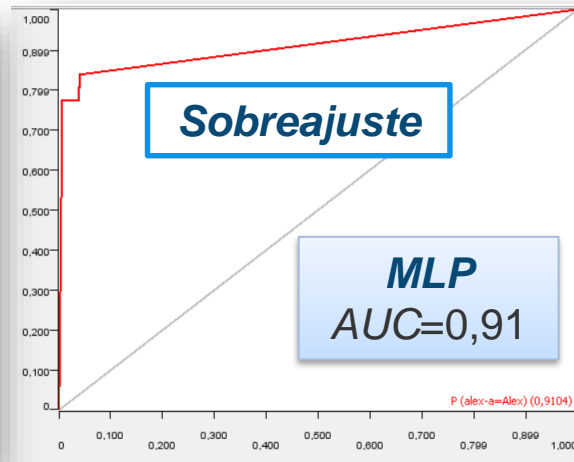
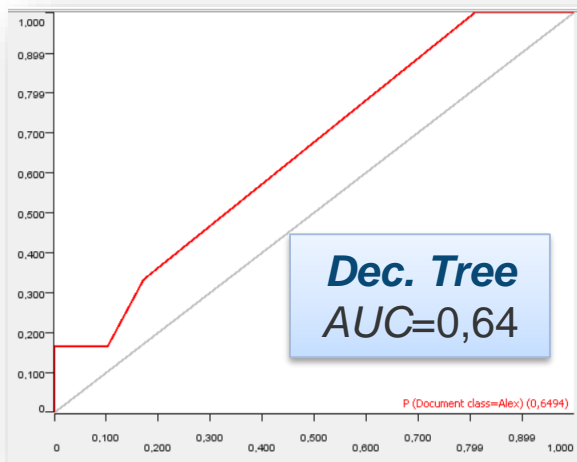


Apartado 7: Resultados y Discusión

Modelado Predictivo con Algoritmos No Lineales

- Clasificación con procesamiento del lenguaje y demografía

Predictores	Predicción	Algoritmo	ACC	AUC	Sensib. (NoAlex)	Sensib. (PosAlex)	Sensib. (Alex)
Demografía y Características Del Discurso (edad, estudios, origen, sexo, BoW, TF.)	Clasificación: - Alex - PosAlex - NoAlex	Árbol de Decisión	0,65	0,64	0,78	0,22	0,17
		Perceptrón Multicapa	0,93	0,91	0,95	0,65	0,81
		XGBoost	0,99	0,94	0,95	0,67	0,95

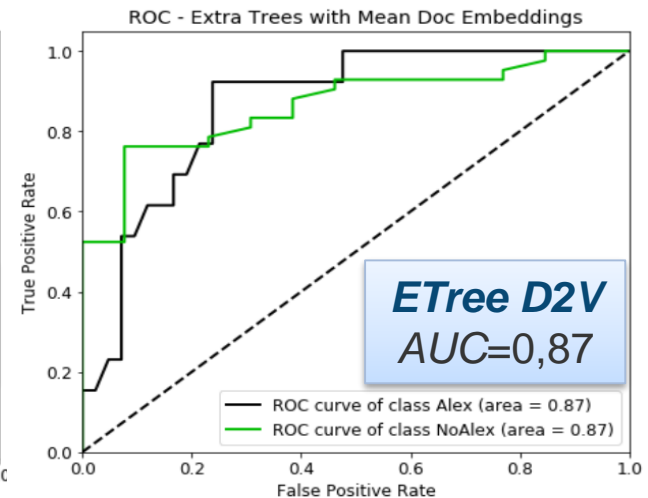
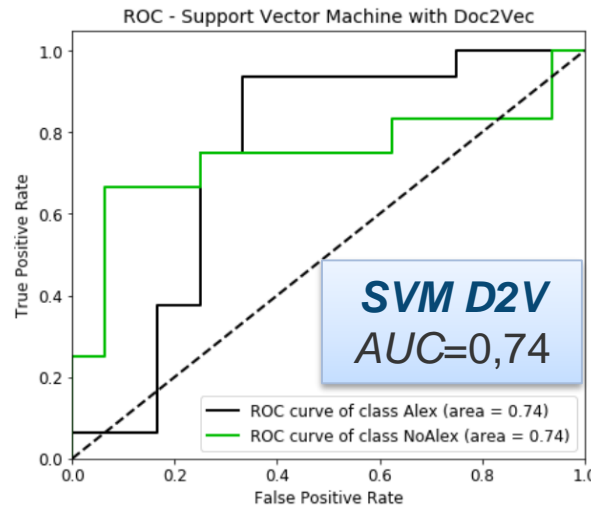
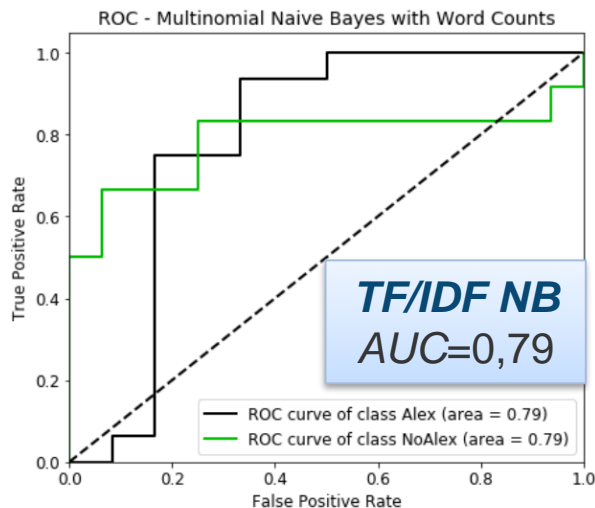


Apartado 7: Resultados y Discusión

Modelado Predictivo

- Clasificación con Técnicas *Deep Learning* (“*Word/Doc Embeddings*”)

Predictores	Predicción	Algoritmo	ACC	AUC	Sensib. (NoAlex)	Sensib. (Alex+PosAlex)
Características Del Discurso (Edad, Sexo, BoW, TF, Word2Vec, Doc2Vec)	Clasificación: - Alex - NoAlex	Multinom. Naïve Bayes	0,85	0,79	0,89	0,79
		Doc2Vec SVM	0,86	0,74	0,89	0,79
		Doc2Vec ExtraTrees	0,79	0,87	0,90	0,69



Apartado 8

CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Apartado 8: Conclusiones y Trabajos Futuros

Principales Conclusiones:

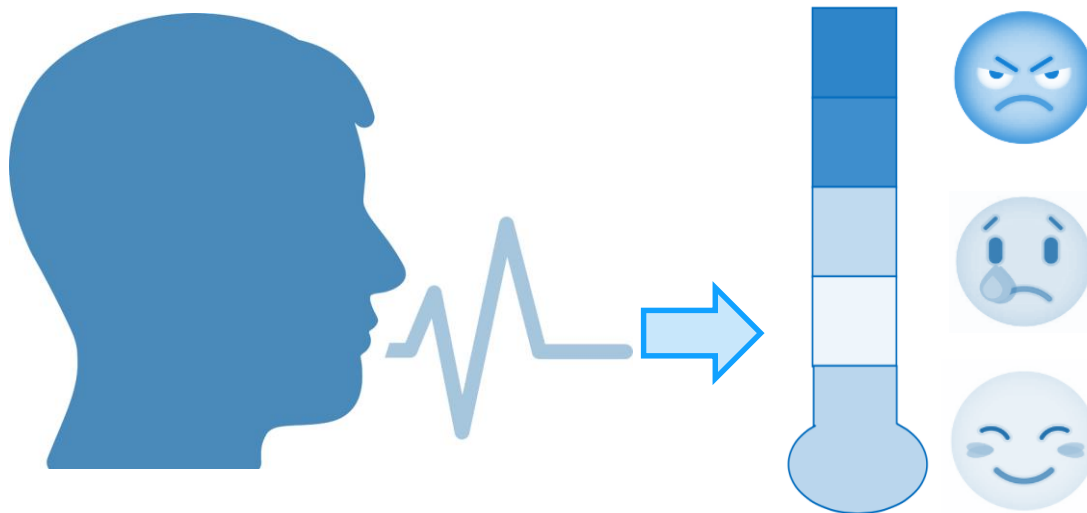
- ▶ **Es posible la detección temprana automática de la alexitimia.**
- ▶ Los servicios de IA en la nube no sirven para estas tareas.
- ▶ Es necesario obtener muestras más grandes.



Apartado 8: Conclusiones y Trabajos Futuros

Trabajos Futuros:

- ▶ **Incorporar el procesamiento de la señal de voz (prosodia).**
- ▶ Incorporar el reconocimiento de la expresión facial de las emociones.
- ▶ Realizar estudios piloto análogos con población infantil y clínica.



Apartado 8: Conclusiones y Trabajos Futuros

Trabajos Futuros:

- ▶ **Diseñar programas para prevención y tratamiento.**
- ▶ Aplicar los modelos predictivos basados en IA a otros constructos:
 - ▶ Ansiedad, Depresión, Ideación/Plan Suicida, Acoso, etc.
 - ▶ Detección Temprana de Esquizofrenia en Adolescentes.



Aplicación Precensuic
<https://www.prevensuic.org>

Apartado 9

RECURSOS PARA REPRODUCIBILIDAD

Apartado 9: Recursos para Reproducibilidad

Herramientas, datos y modelos predictivos:

The screenshot shows the GitHub repository page for 'psicobotica / prolexitim-analytics'. The repository description is 'Data Analytics for Prolexitim (early diagnosis of alexithymia)' with a link to 'http://psicobotica.com/'. The repository statistics show 70 commits, 1 branch, 0 releases, and 1 contributor. The 'Clone or download' button is highlighted in green. Below the repository information, there is a table of recent commits.

Commit	Author	Message	Latest commit
data	raul-arrabales	Add files via upload	last month
detectors	raul-arrabales	mean w2v for doc vectorization	yesterday
scripts	raul-arrabales	Update README.md	last month
workflows	raul-arrabales	MLP fix	last month
README.md	raul-arrabales	Update README.md	last month

- ▶ *Herramientas Desarrolladas:* <https://github.com/psicobotica/prolexitim>.
- ▶ *Datos Recogidos y Análisis:* <https://github.com/psicobotica/prolexitim-analytics>

Apartado 10

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apartado 10: Referencias Bibliográficas

► Selección de referencias bibliográficas:

- Aleman, A. (2005). ***Feelings you can't imagine: Towards a cognitive neuroscience of alexithymia***. Trends in Cognitive Sciences, 9(12), 553-555.
- Alonso-Fernández, F. (2011). ***La alexitimia y su trascendencia clínica y social***. Salud Mental, 34(6), 481-490.
- Bagby, R. M., Parker, J. D., & Taylor, G. J. (1994). ***The twenty-item toronto alexithymia Scale—I. item selection and cross-validation of the factor structure***. Journal of Psychosomatic Research, 38(1), 23-32.
- Bellak, L., & Abrams, D. M. (2000). ***TAT, CAT y SAT: Uso clínico***. Editorial El Manual Moderno.
- Drigas, A., Koukianakis, L., & Papagerasimou, Y. (2011). ***Towards an ICT-based psychology: E-psychology***. Computers in Human Behavior, 27(4), 1416-1423.
- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H., Ma, S., Wang, Y. (2017). ***Artificial intelligence in healthcare: Past, present and future***. Stroke and Vascular Neurology, 2(4), 230-243.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). ***Deep learning***. Nature, 521(7553), 436.

Apartado 10: Referencias Bibliográficas

► Selección de referencias bibliográficas:

- Kretzschmar, K., Tyroll, H., Pavarini, G., Manzini, A., Singh, I., & NeurOx Young People's Advisory Group. (2019). ***Can your phone be your therapist? young people's ethical perspectives on the use of fully automated conversational agents (chatbots) in mental health support.*** Biomedical Informatics Insights, 11.
- Martínez Sánchez, F. (1996). Clínica Y Salud, ***Adaptación española de la escala de alexitimia de toronto (TAS-20).*** 7(1). 19-32.
- Meganck, R., Vanheule, S., Inslegers, R., & Desmet, M. (2009). ***Alexithymia and interpersonal problems: A study of natural language use.*** Personality and Individual Differences, 47(8), 990-995.
- Sifneos, P. E. (1973). ***The prevalence of 'alexithymic' characteristics in psychosomatic patients.*** Psychotherapy and Psychosomatics, 22(2), 255-262.
- Stiefel, S. (2018). ***The chatbot will see you now: Mental health confidentiality concerns in software therapy.*** SSRN – Social Science Research Network.
- Young, T., Hazarika, D., Poria, S., & Cambria, E. (2018). ***Recent trends in deep learning based natural language processing.*** IEEE Computational Intelligence Magazine, 13(3), 55-75.

Evaluación y Tratamiento de la Alexitimia con Herramientas de Inteligencia Artificial

Raúl Arrabales Moreno

raul.arrabales@serendeepia.com

Preguntas

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Presentación de Trabajo Fin de Máster
M.U. en Psicología General Sanitaria
Director: Eduardo González Fraile
Madrid, Julio de 2019



www.unir.net