

## Elaboración e validación dunha ferramenta auditiva para exercitar a habilidade prosódica en trastornos psiquiátricos.

Elaboración y validación de una herramienta auditiva para ejercitar la habilidad prosódica en trastornos psiquiátricos.

### AUTORES

González Vázquez, Daniel <sup>1</sup>, García Caballero, Alejandro Alberto <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Especialista en Medicina Familiar e Comunitaria

<sup>2</sup>Especialista en Psiquiatría

**Autor para correspondencia:** Daniel González Vazquez, [daniel.gonzalez.vazquez@sergas.es](mailto:daniel.gonzalez.vazquez@sergas.es)

### Abstract

**Title and objective:** Development and validation of an auditory tool to train prosodic ability in psychiatric disorders.

**Design:** Methodological study for the development and validation of an intervention tool with an observational and analytical design for the psychometric validation phase.

**Setting:** Clinical setting with patients with schizophrenia, autism spectrum disorders, right hemisphere trauma, and other pathologies with prosodic alteration.

**Method/Measurements:** development of the auditory tool and subsequent validation with healthy controls.

**Results and conclusion:** VOICES 2 was therefore created as a tool to expand the scarce repertoire of resources of this type, and its validation is confirmed for use with patients with psychiatric disorders.

**Keywords:** *prosody, schizophrenia, autism.*

### Resumen

**Título y objetivo:** Elaboración y validación de una herramienta auditiva para ejercitar la habilidad prosódica en trastornos psiquiátricos.

**Diseño:** Estudio metodológico de desarrollo y validación de una herramienta de intervención con diseño observacional y analítico para la fase de validación psicométrica.

**Emplazamiento:** Ámbito clínico de pacientes con esquizofrenia, trastornos del espectro autista, traumatismos del hemisferio derecho y otras patologías con alteración prosódica.

**Método/Mediciones:** elaboración de la herramienta auditiva y posterior validación con controles sanos.

**Resultados y conclusión:** VOICES 2 nace, por tanto, como una herramienta para ampliar el escaso repertorio de recursos de este tipo y se confirma su validación para poner en práctica con pacientes con enfermedades psiquiátricas.

**Palabras clave:** *prosodia, esquizofrenia, autismo.*

### Resumo

**Título e obxectivo:** Elaboración e validación dunha ferramenta auditiva para exercitar a habilidade prosódica en trastornos psiquiátricos.

**Deseño:** Estudio metodolóxico de desenvolvemento e validación dunha ferramenta de intervención con deseño observacional e analítico para a fase de validación psicométrica.

**Emprazamento:** Ámbito clínico de pacientes con esquizofrenia, trastornos de espectro autista, traumatismos de hemisferio dereito e outras patoloxías con alteración prosódica.

**Método/Medicións:** elaboración da ferramenta auditiva e posterior validación con controles sans.

**Resultados e conclusión:** VOICES 2 por tanto, nace como unha ferramenta para ampliar o escaso repertorio de recursos deste tipo e confirmase a validación para pór na práctica con pacientes con enfermidades psiquiátricas.

**Palabras clave:** *prosodia, esquizofrenia, autismo.*

## INTRODUCCIÓN

O ser humano é caracterizado por ser un ser social que precisa da comunicación para levar a cabo esta faceta. A percepción auditiva é unha das canles que presentamos os humanos para a comunicación. Dentro desta habilidade debemos diferenciar a comunicación verbal, que emprega as palabras, da non verbal, que transmite información sen o emprego destas. Ademais podemos diferenciar entre o contido da fala, o que se di e a prosodia que inclúe o modo en que se di (1–3).

A **prosodia** é un importante compoñente lingüístico que forma parte destas habilidades comunicativas dos seres humanos. Da mesma maneira que os xestos, as posturas, as bágoas, o riso e o tremor son capaces de transmitir emocións sen a necesidade de utilizar os elementos fonéticos das palabras; a parte da linguaxe adicada á pronunciación, entoación e aceno das palabras tamén as poden transmitir (4). Esta capacidade chega ata o punto de que as persoas somos capaces de recoñecer estas emocións na linguaxe de forma illada e sen información contextual (4-5). A prosodia consiste nesta cualidade emocional da voz humana que permite transmitir e interpretar estados emocionais, sentimentos e intencións xunto coa linguaxe (6), capacidade que se ve claramente afectada en trastornos do ámbito da psiquiatría como o son a **esquizofrenia** (7) o **trastorno de espectro autista**, a **aprosodia**, as lesións do **hemisferio dereito**, o **trastorno bipolar**, a **demencia frontotemporal**, a **enfermidade de Párkinson** ou a **discapacidade intelectual** (8,9). Ademais a magnitude de deterioro da prosodia asemella ser un dos factores máis importantes entre os déficits cognitivos observados en enfermidades mentais como a esquizofrenia (6).

### Cognición social

A **cognición social (CS)** defínese como o conxunto de procesos mentais que permiten percibir, interpretar e responder a situacións interpersoais, integrando a percepción, codificación, almacenamento e regulación da información sobre nós mesmos e os demais (5,6,10). Este constructo multidimensional engloba subdominios como o procesamento emocional, a Teoría da Mente (Theory of Mind, ToM), a percepción social e o estilo atribucional (6,11,12). Alteracións nestas áreas son características de enfermidades como a esquizofrenia e os trastornos do espectro autista, afectando á adaptación social e á funcionalidade global (1).

### Cerebro social e subdominios da CS

O desempeño da CS non se pode asociar a unha soa estrutura, senón a unha rede coñecida como “cerebro social” que inclúe a amígdala, corteza orbitofrontal, cingulada anterior, unión temporoparietal, xiro frontal inferior e temporal inferior (11).

O procesamento emocional abrangue dende o recoñecemento básico de emocións en expresións faciais ou prosodia ata o manexo e regulación destas (6,13,14).

A ToM é a capacidade de inferir crenzas e sentimentos nos demais; pode ser cognitiva (crenzas) ou afectiva (sentimentos), ambas alteradas na esquizofrenia e relacionadas con síntomas negativos e psicóticos (6,12–14). Estudos sinalan que o seu déficit pode predicir peor funcionamento social e que podería estar ligado á evolución do Homo sapiens (15).

A percepción social refírese á interpretación de roles, normas e sinais sociais como ton de voz ou xestos (6,12,13). O deterioro adoita ser máis marcado nas emocións vocais (12,14).

O sesgo atribucional explica como se interpretan os sucesos sociais. Na esquizofrenia é frecuente a atribución externa paranoide en eventos negativos, aínda que a evidencia é heteroxénea (6,13,14).

### Esquizofrenia

A esquizofrenia é unha enfermidade psiquiátrica crónica caracterizada por síntomas positivos (delirios, alucinacións), negativos (aplanamento afectivo, perda de motivación), cognitivos e afectivos (16). Factores de risco inclúen complicacións do neurodesenvolvemento, estrés prenatal, consumo de cannabis e idade paterna avanzada (16-20). O maior predictor é a historia familiar, con risco do 47% en xemelgos monocigóticos (16,21). Entre as variantes xenéticas destaca a delección 22q11.2 (22,23,30,31).

A enfermidade presenta alteracións estruturais cerebrais, especialmente no hemisferio dereito, e adoita evolucionar en brotes psicóticos con secuelas persistentes, xerando deterioro global (21,24,25,27). O recoñecemento emocional alterado é un déficit nuclear e estable que afecta tanto á prosodia expresiva como receptiva, dificultando especialmente o recoñecemento de emocións negativas (1).

### Trastorno do Espectro Autista (TEA)

O TEA é un trastorno do neurodesenvolvemento caracterizado por déficit en comunicación, interacción social e presenza de condutas estereotipadas (16,23). Inclúe cadros de gravidade variable, con ausencia de reciprocidade socioafectiva, dificultades na linguaxe e expresión emocional alterada (16,21). É frecuente a comorbilidade con ansiedade, TDAH ou trastorno oposicionista (16,27-29)

O DSM-5 unifica Asperger e outros subtipos nun só diagnóstico de TEA, con criterios baseados en déficits persistentes na comunicación social e patróns restritivos de conduta (16). O pronóstico é variable; o cociente intelectual é o mellor predictor, sendo frecuentes casos con discapacidade intelectual (16,21-23).

### Lesións do hemisferio dereito

O hemisferio dereito participa na prosodia emocional, tanto en percepción como produción. Lesións por ictus, tumores ou hemorragias poden alterar a prosodia afectiva, dificultando recoñecer emocións no ton, ritmo ou volume da fala (8,12). Estas alteracións conducen a problemas de conduta social e illamento, con maior mortalidade asociada (12).

Tamén se describiu relación co recoñecemento emocional musical e casos de amusia (27). As lesións dereitas son consideradas pola OMS unha das dez principais causas de discapacidade mundial (12,26,28-33).

### Discapacidade intelectual

Defínese como déficit de funcionamento intelectual e adaptativo de inicio no desenvolvemento. Pode clasificarse en leve, moderada, grave e profunda. Afecta ao comportamento socioemocional, con maior risco de condutas disruptivas, ansiedade e psicose

Un caso particular é a Síndrome de Williams, debida a delección no cromosoma 7, cun fenotipo socio-cognitivo peculiar: gran interese social pero claras limitacións en prosodia e interpretación emocional. A música adoita ter relevancia especial nestes pacientes (1-2).

### Rehabilitación prosódica

O obxectivo do tratamento en enfermidades psiquiátricas é a recuperación clínica, psicolóxica e social, orientada á integración e inclusión (6). Os catro dominios da CS son diana dos programas terapéuticos, con estratexias farmacolóxicas e psicosociais. **Os antipsicóticos e a oxitocina teñen efecto limitado**, mentres que **as intervencións psicosociais demostraron mellorar tanto a CS como síntomas psicóticos** (6).

Destaca o adestramento auditivo, que pode inducir cambios corticais (1). Entre as ferramentas avaliadas están a Tarefa de identificación de emocións faciais (Face Emotion Identification Task, FEIT), o Reading the Mind in the Voice (RMV) e outras probas específicas (6,30,31).

Existen programas de intervención multidominio como adestramento en cognición e Interacción social (Social Cognition and Interaction training, SCIT), Adestramento Metacognitivo en Cognición Social (Metacognitive Social Cognition Training, MSCT) ou o Sistema de Comunicación por Intercambio de Imaxes (Picture Exchange Communication System, PECS) que melloran ToM, recoñecemento emocional e estilo atribucional (6). Entre os específicos destacan TAR, GAIA s-face, ETIT, ToMI e ferramentas multimedia como MRIGE. O programa online **e-Motional Training** e

videoxogos como Second Chance ofrecen accesibilidade e eficacia en adestramento prosódico (6,34-40).

Especial relevancia ten o programa **VOICES**, avaliado en ensaio clínico aleatorizado, que mostrou mellora significativa no recoñecemento prosódico vocal en pacientes con esquizofrenia, con alta satisfacción dos usuarios e maior beneficio en pacientes máis novos (1).

## XUSTIFICACIÓN

A **falta de eficacia da terapia farmacolóxica** no ámbito da cognición social das enfermidades psiquiátricas e máis concretamente da prosodia, motivou a realización deste proxecto para ampliar a escasa actividade de rehabilitación sociocognitiva non farmacolóxica que existe na actualidade.

VOICES trátase dun programa con metodoloxía similar á empregada en VOICES 2, realizándose a validación desta ferramenta para o seu uso posterior, esta vez cunha voz masculina de procedencia latinoamericana, actor vocal, completando así a primeira versión que so incluía voces femininas con acento neutro. En resumo, podemos dicir que este programa podería ser unha ferramenta máis para a rehabilitación no nivel de recoñecemento da emoción auditiva e, por tanto, da prosodia válida, o que abre unha porta ao avance na función psicosocial global dos pacientes.

## OBXECTIVOS

1. Elaborar, gravar e editar unha serie de audios de frases sinxelas ou ambiguas que conformarán un test que será utilizado como ferramenta auditiva para a rehabilitación prosódica de pacientes con patoloxía psiquiátrica.
2. O test será validado por unha poboación control sa (N=105) aceptándose aqueles audios cuxa resposta mostre unha concordancia interexaminadores superior ao 80%.
3. Os audios que non acaden esta porcentaxe serán modificados e retesteados de novo nunha poboación control sa (N=134) tras do cal se rexeitarán os audios que non acaden a concordancia interexaminadores superior ao 80%.

## MÉTODOS

VOICES 2 está baseado no programa de adestramento da súa versión anterior o cal foi desenvolto a partir de 100 audios coa interpretación de frases simples que foron gravados por actores de dobre profesión (Figura 1). Estes interpretaron as frases nun período de dous días, o primeiro de catro horas de duración e o segundo de corenta minutos. Posteriormente este test foi respostado por 20 examinadores profesionais cuxo resultado foi a selección de preguntas que acadaran polo menos un 70% de concordancia interexaminador. Por último, as preguntas seleccionadas formaron parte dun novo test que foi aplicado en controis sans, esta vez establecendo como requisito un 80% de concordancia (41).

A ferramenta de rehabilitación prosódica VOICES 2 foi deseñada cunha batería de 40 audios que interpretaban frases con textos ambiguos conformando preguntas que amosaban emocións simples con múltiples opcións de resposta. Este consta de dez preguntas con dúas opcións de resposta con emocións simples, quince con tres opcións de resposta con emocións simples e complexas e as quince restantes con catro opcións de resposta que expresan emocións complexas. A diferenza de VOICES, que está interpretada por voces femininas e acento neutro de España, VOICES 2 componse dos mesmos audios interpretados por unha voz masculina e con acento latinoamericano.

38. Esto no se va a terminar nunca
- a. Firme
  - b. Divertido
  - c. Satisfecho
  - d. Temeroso

**Fig. 1: Fragmento exemplo que foi interpretado cunha emoción temerosa**

As diferentes gravacións foron colgadas na plataforma online e-motionaltraining (Figura 2) asociadas á súa correspondente resposta nun test que debe ser contestado virtualmente e recolle os resultados nunha base de datos. Estas preguntas non teñen un tempo límite de resposta establecido polo que os participantes poden escoitar os audios varias veces, pero unha vez respostada a pregunta non se pode retroceder.



**Fig. 2: Imaxe exemplo dunha pregunta colgada na plataforma virtual e-motionaltraining**

Procedeuse ao cálculo do tamaño mostral preciso para a realización deste proxecto (Figura 3). Se partimos dunha suposta poboación sá con competencia para a validación dos audios de 100000, e pomos nun 65% o mínimo valor aceptable para calificación correcta das frases obtida por esta poboación, calculamos a mostra precisa para obter un intervalo de confianza do 95% e unha precisión do 10%.

**Datos:**

Tamaño de la población:	100.000
Proporción esperada:	65,000%
Nivel de confianza:	95,0%
Efecto de diseño:	1,0

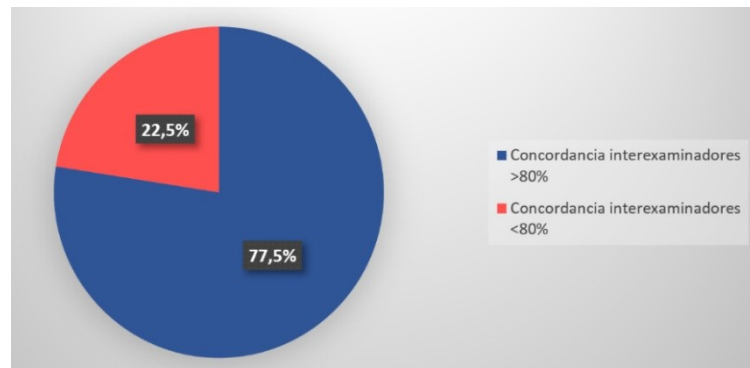
**Resultados:**

Precisión (%)	Tamaño de la muestra
10,000	88

**Fig. 3: Estimación do tamaño mostral con EpiDat**

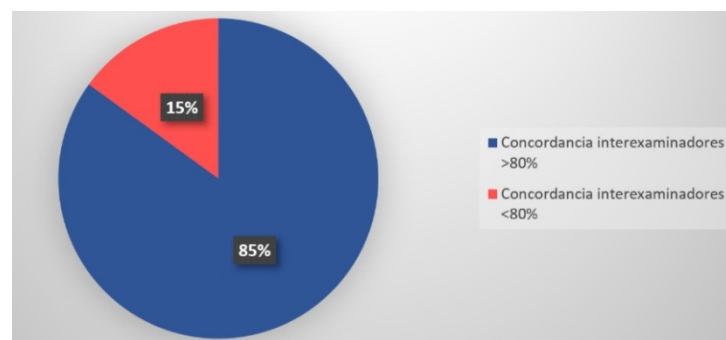
Posteriormente o test foi aplicado a unha mostra de N=105 controis sans conformada por estudantes voluntarios de segundo curso de medicina da Universidade de Santiago de Compostela. Esta mostra compoñíase de 39 varóns e 66 mulleres cun rango de idades de 20 a 32 anos cunha idade media de  $21,21 \pm 1,96$  anos.

Estes respostaron a enquisa virtual no mes de Setembro de 2018. Examináronse os resultados que non acadaron o 80% de concordancia interexaminadores amosando un resultado de nove preguntas que non cumprían este requisito (Figura 4).



**Fig. 4: Porcentaxe de concordancia interexaminadores antes da modificación do test**

Estas preguntas viron modificadas as súas opcións e conformouse un Powerpoint con elas adxuntando o audio correspondente. Por outra banda tamén se realizou un test en papel para que se puidera contestar manualmente. Volvéronse pasar no mes de Febreiro de 2019 a unha mostra de controis voluntarios sans, estudantes de quinto de medicina da mesma Universidade, de N=134 que entregaron en papel as respostas. Esta mostra compoñíase de 53 varóns e 81 mulleres cun rango de idades entre os 19 aos 42 anos e unha idade media de  $20,15 \pm 3,72$ . Estas respostas foron codificadas manualmente nun arquivo Excel cuantificando o número de respostas de cada opción. Nesta ocasión das nove preguntas iniciais que se desbotaron conseguiuase recuperar un total de 6 frases que foron incorporadas ao test final conformado por 37 preguntas que acadan un 80% de concordancia interexaminadores sans (41) (Figura 5). Como se pode observar, a diferenza de VOICES 1, non fixo falta empregar o primeiro cribado con 20 examinadores profesionais, e pasouse directamente a controis sans.



**Fig. 5: Porcentaxe de concordancia interexaminadores despois da modificación do test**

## RESULTADOS

Obtense unha ferramenta de adestramento da capacidade de prosodia en pacientes con alteración nesta índole, composto por 37 preguntas que acadan un 80% de concordancia interexaminadores sans, sendo por tanto unha **ferramenta validada para o seu uso**.

## DISCUSIÓN

As diferentes enfermidades mentais son un grave problema nos nosos sistemas de saúde na actualidade. A pesar de que hai moitas terapias farmacolóxicas centradas na mellora da sintomatoloxía destas enfermidades, atopámonos cunha escaseza de recursos para a mellora da súa afectación da CS. Como se viu ao longo do desenvolvemento deste traballo a CS é unha importante habilidade á hora da relación do paciente co seu entorno e, por tanto, da súa calidade de vida. Por este motivo atopámonos nun momento de aumento da necesidade de ferramentas para a intervención neste ámbito.

As patoloxías onde a afectación prosódica é mais grave son a esquizofrenia, o trastorno de espectro autista, as lesións do hemisferio dereito e algunhas discapacidades intelectuais. Estas enfermidades presentan unha clara afectación na CS, problema moi limitante que demanda unha intervención para a súa mellora. Os déficits prosódicos en concreto provocan dificultades para a descodificación nas emocións dos demais así como para a produción das mesmas, habilidade que podería ser adestrada con ferramentas focalizadas neste ámbito.

VOICES 2 é unha ferramenta coa finalidade de focalizarse nesta rehabilitación prosódica incluída nunha plataforma virtual coñecida como e-Motional Training. O e-Motional Training é recurso en liña pensando no crecente auxe das novas tecnoloxías, a facilidade no seu emprego debido a moi extendida utilización destas así como a súa ubicuidade que nos permitiría empregala en calquera lugar. Ademais, a plataforma virtual permite avaliar de xeito automático os resultados obtidos así como un seguemento dos seus avances.

O programa VOICES 2 por tanto, nace como unha ferramenta para ampliar o escaso repertorio de recursos deste tipo que é válida para pór na práctica con pacientes con enfermidades psiquiátricas. Por este motivo elaboráronse 40 frases que foron testadas nun grupo de estudantes sans obténdose unha concordancia interexaminadores superior ao 80% (41). Esta versión, trata de validar a ferramenta para uso posterior en doentes, sendo a segunda versión de VOICES que mostrou melloría nas habilidades prosódicas. O seu ámbito de uso principal é en pacientes do Hospital de día de Psiquiatría do Complexo Hospitalario Universitario de Ourense.

## CONCLUSIÓN E FUTURAS LIÑAS DE DESENVOLVEMENTO

1. Elaborouse un conxunto de oracións xunto cunha interpretación emocional a cal foi reflectida en audios.
2. Este test inicial foi aplicado nunha mostra n=105 de controis voluntarios sans.
3. Aceptáronse as preguntas que acadaron un 80% de concordancia interexaminadores .
4. As que non acadaron esa porcentaxe, foron reformuladas e retesteadas nunha mostra n=134 de iguais características á anterior.
5. O traballo definitivo conta con 37 oracións sinxelas ou ambiguas que forman parte dun test que recibiu o nome de VOICES 2.
6. A ferramenta VOICES 2 quedou implementada na web para ser utilizada posteriormente como ferramenta de rehabilitación con pacientes onde poderá estimarse a súa utilidade medida co Gold Standard dos tests prosódicos en psicose.

**Conflictos de interese:** Os autores declaran non ter conflitos de interese.

**Financiación:** A presente investigación non recibiu axudas específicas de axencias do sector público, comercial nin entidades sen ánimo de lucro.

**Contribución dos autores:** A ferramenta foi deseñada polo propio autor Daniel González Vázquez. As gravacións foron elaboradas por un actor Christian Fernandez Blanco de acordo cos estándares a conseguir. A ferramenta foi validada por estudantes de medicina tomados como poboación sa. A plataforma á que foron subidos foi elaborada polo Dr. Alejandro Alberto García Caballero así como a supervisión xeral deste traballo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lado-Codesido M, Méndez Pérez C, Mateos R, Olivares JM, García Caballero A. Improving emotion recognition in schizophrenia with "VOICES": An on-line prosodic self-training. van Wouwe JP, editor. PLoS One [Internet]. 2019 Jan 25 [cited 2019 Apr 19];14(1):e0210816. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30682067>
2. Alba-Ferrara L, Kochen S, Hausmann M. Emotional Prosody Processing in Epilepsy: Some Insights on Brain Reorganization. Front Hum Neurosci [Internet]. 2018 [cited 2019 May 6];12:92. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29593517>
3. Dahan D. Prosody and language comprehension. Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci [Internet]. 2015 Sep [cited 2019 May 6];6(5):441–52. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/wcs.1355>
4. Lima CF, Anikin A, Monteiro AC, Scott SK, Castro SL. Automaticity in the Recognition of Nonverbal Emotional Vocalizations. Am Psychol Assoc [Internet]. 2018 [cited 2018 Dec 3]; Available from: <http://dx.doi.org/10.1037/emo0000429><http://dx.doi.org/10.1037/emo0000429>
5. Rodríguez-Rajo P, Leno Colorado D, Enseñat-Cantalops A, García-Molina A. Rehabilitación de la cognición social en el traumatismo craneoencefálico: una revisión sistemática. Neurología [Internet]. 2018 Dec 12 [cited 2018 Dec 18]; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213485318302020?via%3Dihub>
6. Javed A, Charles A. The Importance of Social Cognition in Improving Functional Outcomes in Schizophrenia. Front Psychiatry [Internet]. 2018 Apr 24 [cited 2019 Mar 5];9:157. Available from: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsy.2018.00157/full>
7. Lin Y, Ding H, Zhang Y, Lin Y, Ding H, Zhang Y. Emotional Prosody Processing in Schizophrenic Patients: A Selective Review and Meta-Analysis. J Clin Med [Internet]. 2018 Oct 17 [cited 2018 Oct 31];7(10):363. Available from: <http://www.mdpi.com/2077-0383/7/10/363>
8. Patel S, Oishi K, Wright A, Sutherland-Foggio H, Saxena S, Sheppard SM, et al. Right Hemisphere Regions Critical for Expression of Emotion Through Prosody. Front Neurol [Internet]. 2018 [cited 2019 Feb 14];9:224. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29681885>
9. Najt P, Hausmann M. Atypical right hemispheric functioning in the euthymic state of bipolar affective disorder. Psychiatry Res [Internet]. 2014 Dec [cited 2019 Feb 14];220(1–2):315–21. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165178114007112>
10. Takeda T, Nakataki M, Ohta M, Hamatani S, Matsuura K, Ohmori T. Effect of cognitive function on jumping to conclusion in patients with schizophrenia. Schizophr Res Cogn [Internet]. 2018 Jun [cited 2018 Nov 15];12:50–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29928597>
11. Christidi F, Migliaccio R, Santamaría-García H, Santangelo G, Trojsi F. Social Cognition Dysfunctions in Neurodegenerative Diseases: Neuroanatomical Correlates and Clinical Implications. Behav Neurol [Internet]. 2018 [cited 2019 Jan 1];2018:1849794. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29854017>
12. Njomboro P. Social Cognition Deficits: Current Position and Future Directions for Neuropsychological Interventions in Cerebrovascular Disease. Behav Neurol [Internet]. 2017 [cited 2019 Jan 2];2017:2627487. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28729755>
13. Mondragón-Maya A, Ramos-Mastache D, Román PD, Yáñez-Téllez G. Social Cognition in Schizophrenia, Unaffected Relatives and Ultra-High Risk for Psychosis: What Do We Currently Know? [Internet]. Vol. 45, Actas Esp Psiquiatr. 2017 [cited 2019 Jan 1]. Available from: <https://www.actaspsiquiatria.es/repositorio//19/109/ENG/19-109-ENG-218-26-948995.pdf>
14. Pinkham AE. Social Cognition in Schizophrenia. J Clin Psychiatry [Internet]. 2014 May 5 [cited 2019 Jan 2];75(suppl 2):14–9. Available from: <http://article.psychiatrist.com/?ContentType=START&ID=10008664>

15. Martin AK, Robinson G, Dzafic I, Reutens D, Mowry B. Theory of mind and the social brain: implications for understanding the genetic basis of schizophrenia. *Genes, Brain Behav* [Internet]. 2014 Jan 1 [cited 2019 Feb 14];13(1):104–17. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/gbb.12066>
16. Vallejo Ruiloba J. *Introducción a la psicopatología y la psiquiatría*. 8th ed. Barcelona: Masson; 2015.
17. Moreno-Küstner B, Martín C, Pastor L. Prevalence of psychotic disorders and its association with methodological issues. A systematic review and meta-analyses. *PLoS One* [Internet]. 2018 [cited 2018 Oct 31];13(4):e0195687. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29649252>
18. Kasper D, Fauci A, Hauser S, Longo D, Jameson J, Loscalzo J. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 19th ed. New York: McGrawHill; 2015.
19. Hamilton I. Cannabis, psychosis and schizophrenia: unravelling a complex interaction. *Addiction* [Internet]. 2017 Sep [cited 2019 Mar 6];112(9):1653–7. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/add.13826>
20. Moustafa AA, Salama M, Peak R, Tindle R, Salem A, Keri S, et al. Interactions between cannabis and schizophrenia in humans and rodents. *Rev Neurosci* [Internet]. 2017 Jan 26 [cited 2019 Mar 6];28(7). Available from: <http://www.degruyter.com/view/j/revneuro.2017.28.issue-7/revneuro-2016-0083/revneuro-2016-0083.xml>
21. Ortuño F. *Lecciones de Psiquiatría*. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana; 2010.
22. World Health Organization. The Top 10 Causes of Death [Internet]. 2018 [cited 2019 Feb 14]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
23. Relia S, Ekambaram V, Relia S, Ekambaram V. Pharmacological Approach to Sleep Disturbances in Autism Spectrum Disorders with Psychiatric Comorbidities: A Literature Review. *Med Sci* [Internet]. 2018 Oct 25 [cited 2018 Dec 4];6(4):95. Available from: <http://www.mdpi.com/2076-3271/6/4/95>
24. She S, Gong B, Li Q, et al. Deficits in prosodic speech-in-noise recognition in schizophrenia patients and its association with psychiatric symptoms. *BMC Psychiatry*. 2024 [cited 2025 Nov 25];24:864. doi: 10.1186/s12888-024-06065-8.
25. Lado-Codesido M, Sánchez-Reales S, Caballero-Peláez C, Iglesias-Gaspar MT, Lado MJ, García-Caballero A et al. Emotion recognition through Spanish prosody in people with schizophrenia. *Actas Esp Psiquiatr*. 2022 Jul [cited 2025 Nov 25];50(4):196–205. Epub 2022 Jul 1. PMID: 35867486; PMCID: PMC10803871.
26. Hashimoto R, Okada R, Aoki R, Nakamura M, Ohta H, Itahashi T. Functional alterations of lateral temporal cortex for processing voice prosody in adults with autism spectrum disorder. *Cereb Cortex* [Internet]. 2024 Sep [cited 2025 Nov 26];34(9):bhae363. Available from: <https://doi.org/10.1093/cercor/bhae363>
27. Leipold S, Abrams DA, Karraker S, Phillips JM, Menon V. Aberrant Emotional Prosody Circuitry Predicts Social Communication Impairments in Children With Autism. *Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging*. 2023 May [cited 2025 Nov 25];8(5):531–41. doi: 10.1016/j.bpsc.2022.09.016. Epub 2022 Oct 13. PMID: 36635147; PMCID: PMC10973204.
28. Gebauer L, Skewes J, Hørlyck L, Vuust P. Atypical perception of affective prosody in Autism Spectrum Disorder. *Neuroimage Clin*. 2014 Oct 5 [cited 2025 Nov 25];6:370–8. doi: 10.1016/j.nicl.2014.08.025. PMID: 25379450; PMCID: PMC4218934.
29. Eigsti IM, Schuh J, Mencl E, Schultz RT, Paul R. The neural underpinnings of prosody in autism. *Child Neuropsychol*. 2012;18(6):600–17. doi: 10.1080/09297049.2011.639757. Epub 2011 Dec 19 [cited 2025 Nov 25]. PMID: 22176162; PMCID: PMC3461129.
30. Golan O, Baron-Cohen S, Hill JJ, Rutherford MD. The 'Reading the Mind in the Voice' Test-Revised: A Study of Complex Emotion Recognition in Adults with and Without Autism Spectrum Conditions. *J Autism Dev Disord* [Internet]. 2007 Jun 21 [cited 2019 May 5];37(6):1096–106. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s10803-006-0252-5>
31. Rutherford MD, Baron-Cohen S, Wheelwright S. Reading the mind in the voice: a study with normal adults and adults with Asperger syndrome and high functioning autism. *J Autism Dev Disord* [Internet]. 2002 Jun [cited 2019 May 5];32(3):189–94. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12108620>
32. Popova P, Popov TG, Wienbruch C, Carolus AM, Miller GA, Rockstroh BS. Changing facial affect recognition in schizophrenia: effects of training on brain dynamics. *NeuroImage Clin* [Internet]. 2014 [cited 2019 May 5];6:156–65. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25379427>
33. Jackson MS, Uchida Y, Sheppard SM, Oishi K, Crainiceanu C, Hillis AE et al. Elucidating White Matter Contributions to the Cognitive Architecture of Affective Prosody Recognition: Evidence from Right Hemisphere Stroke. *Brain Sci*. 2025 Jul 19 [cited 2025 Nov 25];15(7):769. doi: 10.3390/brainsci15070769. PMID: 40722359; PMCID: PMC12293220.

34. Sheppard SM, Stockbridge MD, Keator LM, Murray LL, Blake ML. The Company Prosodic Deficits Keep Following Right Hemisphere Stroke: A Systematic Review. *J Int Neuropsychol Soc.* 2022 [cited 2025 Nov 25];28(10):1075–90. doi: 10.1017/S1355617721001302.
35. Patel S, Oishi K, Wright A, Sutherland-Foggio H, Saxena S, Sheppard SM et al. Right Hemisphere Regions Critical for Expression of Emotion Through Prosody. *Front Neurol.* 2018 Apr 6 [cited 2025 Nov 25];9:224. doi: 10.3389/fneur.2018.00224. PMID: 29681885; PMCID: PMC5897518.
36. Ross ED. Affective Prosody and Its Impact on the Neurology of Language, Depression, Memory and Emotions. *Brain Sci.* 2023[cited 2025 Nov 25];13(11):1572. doi: 10.3390/brainsci13111572.
37. Leon SA, Rodriguez AD, Rosenbek JC. Right Hemisphere Damage and Prosody. In: Raymer AM, Gonzalez Rothi LJ, editors. *The Oxford Handbook of Aphasia and Language Disorders* [Internet]. Oxford: Oxford University Press; 2018 [cited 2025 Nov 25]. Available from: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199772391.013.15>
38. Junek W. Mind Reading: The Interactive Guide to Emotions. *J Can Acad Child Adolesc Psychiatry* [Internet]. 2007 [cited 2019 May 5];16(4):182. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2247465/>
39. Vázquez-Campo M, Maroño Y, Lahera G, Mateos R, García-Caballero A. e-Motional Training®: Pilot study on a novel online training program on social cognition for patients with schizophrenia. *Schizophr Res Cogn* [Internet]. 2016 Jun [cited 2019 May 14];4:10–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28740808>
40. Maroño Souto Y, Vázquez Campo M, Díaz Llenderozas F, Rodríguez Álvarez M, Mateos R, García Caballero A. Randomized Clinical Trial with e-MotionalTraining® 1.0 for Social Cognition Rehabilitation in Schizophrenia. *Front psychiatry* [Internet]. 2018 [cited 2019 May 14];9:40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29535646>
41. León García O, Montero García-Celay I. *Metodologías científicas en Psicología*. Barcelona: UOC; 2006.

## PUNTOS CLAVE

- *A prosodia é a habilidade que nos permite emitir e interpretar emocións, sentimentos ou intencións xunto coa linguaxe. Esta capacidade presente nos seres humanos, véese afectada en doenzas mentais como son a esquizofrenia, trastorno espectro autista, lesións de hemisferio dereito e discapacidade intelectual.*
- *VOICES 2 é unha ferramenta válida para o adestramento desta capacidade nestas patoloxías*