

Síntesis informativa sobre actividades de investigación en el DIIT Resúmenes Didácticos de los trabajos originales

Título del Proyecto: Ciencia de datos aplicada al diagnóstico y seguimiento de la enfermedad de Parkinson

Código: C224

Director: Giuliano, Mónica

e-mail: mgiuliano@unlam.edu.ar

Co-Director: Pérez, Silvia N.

e-mail: sperez@unlam.edu.ar

Integrantes:

Investigadores:

Evangelina Lia Maldonado

Verónica Aubin

Luis Alberto Fernández

Renata Guatelli

Selva Sandonato

Gastón Berretta

Investigadores externos

Dario Adamec

Francisco Díaz

Luis Miguel Pozo Coronado

Alumnos Ad-Honorem:

Pablo Bondar

Becarios:

Daniela Linari - Beca CIN

Tomás Sánchez Grigioni - Beca CIN

Alesio Sinopoli - Beca UNLaM

Candela Robledo – Beca UNLaM

Síntesis del contenido:

Este proyecto propuso el análisis estadístico de parámetros acústicos de la voz como método objetivo y no invasivo para el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad de Parkinson (EP) y fue desarrollado en el marco de los Departamentos de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) y de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de la Matanza (UNLaM). Dado que previamente se había trabajado con bases de datos semipúblicas de no hispanoparlantes, un objetivo importante del proyecto fue la construcción de una base de datos con grabaciones de la voz en personas con y sin EP. Las grabaciones fueron realizadas en cabinas acústicas con el aval del Hospital Rivadavia y UNLaM, en condiciones similares.

En esta investigación se realizaron análisis de la base construida observando el grado de afectación de la voz, y se compararon también los resultados de la base propia, restringida a la fonación de la vocal /a/, con los resultados obtenidos a partir del análisis de otras bases públicas.

Temario de presentación:

Las manifestaciones motoras "marcadoras" de la EP están representadas por temblor de reposo, rigidez y bradicinesia. En su evolución natural se agregan otros síntomas como trastornos de la marcha y desequilibrio. La rigidez asociada provoca también alteraciones

de la voz, lo que convierte a la señal acústica de voz en objeto de estudio de numerosas investigaciones, siendo este tema de creciente interés en la comunidad académica (Skodda et al 2008; Tsanas et al, 1012). Este proyecto propone investigar las características acústicas de la voz en pacientes con EP tomando registros en nuestra población. Para esto, se propuso trabajar colaborativamente con el Departamento de Ciencias de la Salud de la UNLaM, así como también con Investigadores externos del grupo de investigación Informática Aplicada al Procesado de Señal de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), con experiencia en esta temática (Díaz et al, 2017).

El relevamiento de investigaciones realizadas sobre características acústicas de la voz de enfermos con EP evidenció que son pocas las bases que han sido registradas en ambientes controlados y que mayormente tampoco cuentan con el grado de enfermedad validado por un profesional médico. Por tanto, surgió como propuesta construir una base de datos propia atendiendo a estos puntos

Metodología del trabajo desarrollado:

Para el trabajo de campo y construcción de la base de datos con voces de pacientes con EP se contó con el trabajo colaborativo de dos hospitales. La evaluación se llevó a cabo en el Servicio de Neurología del Hospital Nacional Alejandro Posadas y en el Servicio de Otorrinolaringología y Fonoaudiología del Hospital Municipal Bernardino Rivadavia. Se seleccionó a pacientes de menos de 15 años de evolución en ambas instituciones, respetando condiciones del Comité de Ética de las instituciones.

Cada enfermo fue evaluado neurológicamente por un médico y posteriormente por una fonoaudióloga y por una médica otorrinolaringóloga. Se realizó un informe con las características demográficas y médicas de cada paciente.

Se realizaron finalmente grabaciones a personas de grupos etarios similares a los pacientes, en el ámbito de la UNLaM, con el soporte de equipo y profesionales de la misma universidad.

Desarrollo y resultados obtenidos:

Del trabajo de investigación surgieron algunas publicaciones en revistas y congresos:

- La metodología de construcción de la base de datos fue publicada en Giuliano et al, 2021.
- La identificación de parámetros relevantes para el diagnóstico de EP, utilizando la base propia construida, fue analizada en Giuliano et al, 2020.
- Los análisis realizados sobre otras bases, que sirvieran posteriormente como comparación de la base propia, se presentaron en Guatelli et al, 2020; Pérez, 2019.

Conclusiones.

El análisis acústico de señales de voz ha demostrado ser útil para la predicción de severidad de enfermos con EP y facilita el seguimiento remoto no invasivo de la progresión de la enfermedad, identificando cambios tempranos.

La construcción de la base de datos implicó el trabajo colaborativo de distintos actores: investigadores del DIIT y del Departamento de Salud de la UNLaM, y técnicos de sonido del DIIT, así como médicos y fonoaudiólogas de los Hospital Posadas y Rivadavia. Este esfuerzo mancomunado permitió obtener un conjunto de datos con estándares y protocolos de calidad, que podrá ser utilizado por la comunidad académica internacional para continuar las investigaciones sobre una enfermedad que afecta aproximadamente al 2% de la población mundial mayor de 60 años.

Publicaciones y/o transferencias empleadas:

Giuliano, M.; Adamec, D. Debas. M. I. (2021). Construcción de una base de voz de personas con y sin enfermedad de Parkinson. Revista ReDDI, Vol. 6 Nro. 1

Guatelli, Renata.; Aubin, Verónica; Pérez, Silvia N. (2020). Predicción de la enfermedad de Parkinson utilizando redes neuronales convolucionales XXII Workshop de Investigadores En Ciencias De La Computación. Junio2020. EICalafate, SantaCruz. Argentina.

Giuliano Monica; Luis Fernández; Pérez, Silvia N. (2020). "Selection of Dysphonia Measures for the Identification of Parkinson's Disease". IEEE Biennial Congress of Argentina, 1: 1 - 8. 978-1-7281-5957-7/20

Giuliano, M., García-López, A., Pérez, S., Pérez, FD, Sposito, O., y Bossero, J. (2019). Selección de parámetros de voz para la predicción de la enfermedad de Parkinson a partir de datos móviles recopilados. En 2019 XXII Simposio sobre Imagen, Procesamiento de Señal y Visión Artificial (STSIVA) (pp. 1-3). IEEE DOI: 10.1109 / STSIVA.2019.8730219. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8730219>

Perez, Silvia N.; Giuliano, Mónica (2019). Utilización de grabaciones con teléfonos móviles para la predicción de la enfermedad de Parkinson. CoNaISI 2019 7mo Congreso Nacional de Ingeniería Informática – Sistemas de Información 14 y 15 de Noviembre de 2019 – Universidad Nacional de La Matanza – San Justo, Buenos Aires, Argentina

Bibliografía Utilizada

Díaz, F., Giuliano, M., García, A., Pérez, S., Blanco, G., Sandonato, S., Maldonado, E. (2019). Classification of parkinson's disease patients through voice parameters collected by mobile devices. 13th World Congress on Controversies in Neurology (CONy2019), Madrid, Spain.

Jankovic, J. (2008). Enfermedad de Parkinson: características clínicas y diagnóstico. Revista de neurología, neurocirugía y psiquiatría, 79 (4), 368-376.

Skodda S, Schlegel U (2008). Speech rate and rhythm in Parkinson's disease. Mov Disord 2008; 23: 985-92.

Tsanas, A., Little, M.A., McSharry, P. E., Spielman, J. y Raming, L. O. (2012) Novel speech signal processing algorithms for high-accuracy classification of Parkinson's disease. *IEEE Trans. Biomed. Eng.* 59(5): 1264-1271 doi: 10.1109/TBME.2012.2183367