

Informe de la experiencia en Baviera con BAYLAT

Ing. Paula Andrea Pérez-Toro,
Asesor en Colombia: Prof. Dr.-Ing. Juan Rafael Orozco Arroyave,
Asesor en Alemania: Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth

* *Corresponding:* paula.perez@udea.edu.co

Se realizó una pasantía de investigación en la Universidad de Erlangen–Nuremberg (FAU), en el Lehrstuhl für Informatik 5 (Mustererkennung) conocido como el LME, bajo la dirección del Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth. Esta pasantía fue financiada por el Centro Universitario de Baviera para América Latina (BAYLAT) durante el semestre de invierno del 2020.

1 Conocimientos y resultados obtenidos

Durante la pasantía de investigación, se tomó el curso de aprendizaje profundo, ofrecido por la facultad de ingeniería (Technische Fakultät-FAU). El examen está programado para el 22 de octubre del presente año. Se logró terminar el 50% de la tesis de maestría con las investigaciones realizadas en el grupo de investigación.

Participé durante la estancia en 3 workshops como miembro invitado del grupo de investigación:

- Workshop junto al LME–FAU y la Universidad Técnica de República Checa.
Se realiza un workshop con el fin de intercambiar conocimientos en ámbitos del análisis de voz y el análisis de texto. Este workshop fue realizado en la Universidad de Erlangen–Nuremberg, en el LME.
- [Apkinson-workshop Voice and speech analysis – IEEE Poland](#)
Fui key–note speaker como miembro invitado del LME en este workshop. Se realizó en la Universidad de Ciencia y Tecnología en Cracovia, Polonia. Este workshop fue un evento IEEE.
- Segundo workshop junto al LME y la Universidad Técnica de República Checa.
Se realiza un workshop con el fin de intercambiar conocimientos en ámbitos del análisis de voz y el análisis de texto. Este workshop fue realizado en la Universidad Técnica de República Checa.

Participo en la publicación de 3 artículos científicos con el Prof. Dr.-Ing. Elmar Nöth y sus estudiantes:

- Nonlinear dynamics and Poincaré sections to model gait impairments in different stages of Parkinson’s disease [1] (autora principal).

La enfermedad de Parkinson es un trastorno neurológico progresivo que afecta el sistema motor y produce varios problemas para controlar músculos y extremidades. Una de las principales manifestaciones de la enfermedad aparece en la marcha y suele causar discapacidad en las etapas

más avanzadas de la enfermedad. La evaluación de la marcha es adecuada para el diagnóstico y seguimiento del estado neurológico de los pacientes. La marcha se evalúa principalmente a partir de señales recopiladas con sensores inerciales conectados a las extremidades, y las características cinemáticas se extraen comúnmente. Además de los métodos cinemáticos clásicos, existen fenómenos no lineales en el proceso de la marcha que no pueden modelarse adecuadamente con características cinemáticas. Este estudio propone el uso de varias características de dinámica no lineal para evaluar las alteraciones de la marcha de los pacientes de Parkinson. Consideramos características clásicas no lineales que incluyen la dimensión de correlación, el mayor exponente de Lyapunov, el exponente de Hurst y otros. Además proponemos un novedoso análisis no lineal basado en la construcción de modelos de mezcla gaussianos para encontrar clusters en secciones de Poincaré. Las características de dinámica no lineal que se proponen aquí se utilizan para discriminar entre pacientes con Parkinson y sujetos sanos, y para clasificar a los pacientes en diferentes etapas de la enfermedad. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que considera el análisis de dinámica no lineal, incluidas las secciones de Poincaré, para evaluar las alteraciones de la marcha de los pacientes con enfermedad de Parkinson.

- Apkinson: the smartphone application for telemonitoring Parkinson's patients through speech, gait and hands movement [2] (co-autora).

En este documento presenta Apkinson, una aplicación móvil para la evaluación motora y el seguimiento de pacientes con enfermedad de Parkinson. Materiales y métodos: la aplicación se basa en métodos informados anteriormente, por ejemplo, la evaluación de la articulación y la pronunciación del habla, la regularidad y la congelación de la marcha al caminar y la precisión del tapping en el movimiento de la mano. Resultados: Los experimentos preliminares indican que la mayoría de las mediciones son adecuadas para discriminar pacientes y controles. La significancia se evalúa mediante pruebas estadísticas. Conclusión: Aunque los resultados reportados corresponden a experimentos preliminares, pensamos que Apkinson es una aplicación muy útil que puede ayudar a pacientes, cuidadores y médicos, a realizar un seguimiento más preciso de la progresión de la enfermedad. Además, la aplicación móvil puede ser un asistente de salud personal.

- Surgical mask detection with deep recurrent phonetic models (co-autora). Este artículo se presentara en la [conferencia Interspeech 2020](#), de 26.10.2020 al 29.10.2020.

Para resolver la tarea de detección de mascarillas quirúrgicas a partir de grabaciones de audio: en el alcance del desafío ComParE de Interspeech, incluimos introducir un reconocedor fonético que sea capaz de diferenciar entre el habla clara y la máscara. Primero se entrena un modelo de reconocimiento profundo de fonemas recurrentes espectrogramas de un gran corpus alemán para aprender el espectro propiedades de diferentes sonidos del habla. Bajo la suposición que cada fonema suena diferente entre claro y máscara habla, el modelo se usa luego para calcular la fonética

por cuadro etiquetas para los datos del desafío, incluida información sobre el presencia de una mascarilla quirúrgica. Estas etiquetas sirvieron para entrenar a un segundo Un modelo de reconocimiento de fonemas que finalmente es capaz de diferenciar entre producciones de máscara y fonemas claros. por una sola expresión, podemos calcular una representación funcional y aprenda un clasificador de bosque aleatorio para detectar si un discurso La muestra se produjo con o sin máscara. Nuestro método funcionó mejor que los métodos de referencia en tanto de validación como de prueba. Además, podríamos mostrar cómo el uso de una máscara influye en la señal del habla. Cierta fonema Los grupos fueron claramente afectados por la obstrucción frente a la tracto vocal, mientras que otros casi no se vieron afectados.

2 Experiencia en Baviera

Existen muchas cosas que podría decir acerca de mi estancia y unas pocas paginas significaran un resumen corto y austero de todo lo que se puede vivir cuando eres el “nuevo”. Mi nombre es Paula Pérez, soy estudiante de la universidad de Antioquia en Medellín, Colombia. Actualmente curso una maestría en ingeniería de telecomunicaciones, más orientada a ciencias de la computación. Vine a Erlangen, Alemania con el fin de aprender, no solo aprender lo relacionado al ámbito académico, también al personal y cultural. Baviera cuenta con una gran oferta académica y cultural, pueblos hermosos y con gran historia, universidades reconocidas a nivel mundial. Por esto hecho llegue aquí, cumpliendo un sueño que tenia desde mi bachillerato, conocer y estudiar en Alemania. La universidad de Erlangen-Nuremberg es ampliamente reconocida por su oferta de internacionalización y más interesante aun para mi fue, como tiene un gran vinculo en la parte médica con Siemens, combinando el campo de la salud con el de la tecnología.

Erlangen es una ciudad donde gran parte de su población es conformada por estudiantes. Por tal motivo, fue una ciudad idónea para conocer otras culturas, puntos de vista y profundizar mi conocimiento en investigación. Aprendes a reconocer y aceptar las diferencias gracias a la pluriculturalidad. La mayoría de población, es por obvias razones Alemana, pero lo que sí puedo decir es que este país siempre trata al extranjero como uno de los suyos. En mi caso no hablo alemán, ya que vine a realizar mi pasantía en un laboratorio de investigación donde una de los requisitos es hablar ingles. La mayoría de personas en Alemania habla otras lenguas, no solo ingles, te sorprenderá que conocerás a muchas gente que sabe hablar español.

Baviera es increíble, es lo que en Colombia llamaríamos departamento o aquí estado federado. Alemania esta dividida territorialmente po estados federados, Baviera es uno de lo mas estables a nivel económico en el país. A nivel académico tienen una oferta amplia, grandes universidades tienen su sede aquí, y ni decir de la parte de investigación en la cual son grandes lideres sobre todo en el campo de la salud y el energético. Una de mis mayores sorpresas fue ver como una ciudad pueden convivir con la naturaleza, aunque sea ciudad. En la mayoría de ciudades de Baviera encuentras algún bosque, tienen paisajes hermosos y gran variedad de rutas para practicar hiking. La oferta cultural es variada. En invierno puedes ir a sus hermosos mercados de navidad, algo parecido no he visto en latinoamerica. En verano, tiene una

gran variedad de lagos los cuales puedes visitar, o puede ir a acampar por ejemplo. Baviera, tiene pueblos y ciudades hermosas por conocer. Ya que estuve más en la zona conocida como Franconia, recomiendo en invierno Rothenburg, famoso por su mercado navideño y ser el pueblo de la navidad. Bamberg y Regensburg son ciudades hermosas también, con mucho para ver. Nuremberg es un destino casi que obligatorio, por toda su historia, museos y su arquitectura.

Entrando en aspectos técnicos y menos emocionales, empezaremos hablando respecto a como son los costos de vida, según mi experiencia. La demanda de mobiliaria es bastante alta dado el alto flujo de estudiantes y empleados de Siemens. Si eres estudiante, puede conseguir apartamentos compartidos desde más o menos 250 euros mensuales, o si ya se quiere un lugar solo, existen los apartaestudios o apartamentos de estudiantes con costo que van desde los 320 euros. Algo que es bastante inusual para nosotros los latinoamericanos, es que en Alemania son bastante estrictos con el registro de vivienda y demás. Cuando llegas debes registrar donde vives y si te mudas debes volver a registrar el cambio de vivienda. Todo esto se hace en el Rathaus (ayuntamiento) de la ciudad donde estés. En Baviera, los beneficios para los estudiantes son muchos. Los estudiantes de pregrado y maestría podemos aplicar con mayor probabilidad a un dormitorio estudiantil. Estos dormitorios ofrecen costos muy favorables para los estudiantes que van desde los 170 euros mensuales con todo pago, incluyendo servicios (electricidad y agua). Yo tuve la oportunidad de estar en dos diferente dormitorios en Erlangen, un apartamento compartido con una persona más y un piso compartido con 13 personas. La experiencia para mi fue inolvidable, imagínense las películas universitarias, pues así fue! El mayor inconveniente de estos dormitorios es la larga lista de espera para ingresar, ya que además de económicos son bastante organizados, por lo que los muchos estudiantes tratan de obtener una habitación o apartamento allí.

El manejo de las basuras es bastante estricto, debes siempre separar de forma correcta todos tus desechos. Cuando llegues te explicaran bien cual es el proceso, si no no te preocupes, los alemanes siempre están prestos a ayudar.

Respecto al transporte, es muy organizado, se tiene mucho control de los horarios. Algo que me sorprendió gratamente, es que aquí puedes transportarte en bicicleta a casi todas partes y si estas lejos coges el tren o bus y es muy fácil. Cada linea de buses tiene cierto horarios fijos durante el día, y se encuentran registrados en cada estación. El transporte en algunas horas y los fines de semana es gratis para los estudiantes.

Acerca de la comida hay varias cosas a tener en cuenta. Algo que de pronto no te dicen de entrada pero es importante, los domingos no abren los supermercados, y es importante porque en latinoamerica acostumbramos a comprar nuestros víveres el domingo. La comida puede ser un poco diferente, es mas condimentada y hay pimentón por donde quiera, aman el pimentón. Las salchichas son deliciosas y la mostaza dulce es muy recomendada, no es la mostaza dulce que acostumbramos comer en latinoamerica. Si eres estudiante, el mensa o la cafetería de la universidad siempre es una opción con precios económicos para el almuerzo. Para lo demás, diría que te gastas entre 200-250 mensuales en comida, dependiendo de tu apetito o de lo que quieras comer. Algo importante es que no se consigue todo lo que se consiguen en países tropicales, algunas frutas son costosas, como la ochuva, y se maneja mas

el pollo, carne de cerdo y pavo. La carne de res es un poco costosa. Los platos están conformados esencialmente por dos cosas: la parte de harina y proteína. No es tan común al estilo latinoamericano que es: sopa, proteína, harina (arroz), ensalada y jugo. Creo que eso fue lo mas difícil para mí, la comida, ya que si tienes problemas como por ejemplo de colón, acostumbrarse será un poco más duro. La cerveza creo que también es una parte importante para hablar, ya que Alemania es famosa por esto. La cerveza no es para nada costosa, es muy económica y sabe deliciosa. Fue raro para mí beberla como “sobremesa” o jugo en el almuerzo, esto no se acostumbra en Colombia. Aquí se bebe cerveza para interactuar, hablar, compartir, negociar y pensar las ideas más ingeniosas. La respuesta a tu problema muchas veces está hablando entre amigos o colegas y tomando una cerveza. Si no te gusta el alcohol, no te preocupes, las cervezas sin alcohol son muy ricas también. En Baviera, si no eres consumidor regular de cerveza, ten en cuenta que la frase “Ein großes bier bitte” puede ser peligrosa, sería un litro de cerveza y aquí contienen más alcohol, que no te engañe su delicioso sabor. El tamaño regular de la cerveza es 1/2 litro, diferente que Latinoamérica que son 350 ml.

Las preguntas son muchas y más cuando eres latino, nuestra cultura difiere en gran parte de la cultura alemana. Nunca tuve problemas con preguntar, ya que nunca te dejan a la deriva, al menos no en BAYLAT. Son una organización increíble, con la cual estoy muy agradecida. BAYLAT tiene su sede en Erlangen, las personas que trabajan allí hablan diferentes idiomas y están prestos a ayudar. Nunca me dejaron sola a pesar de que mi beca se había acabado y me había quedado atascada por la pandemia (Covid-19). Mi vuelo se canceló y las fronteras de mi país estaban cerradas, pero ellos a pesar de que ya no tenían algún compromiso conmigo, siempre estuvieron ahí.

Mi experiencia académica fue realmente fructífera, aprendí mucho más de lo que esperaba. Tuve la oportunidad de estar en el laboratorio de análisis de patrones (LME) con el profesor Elmar Nöth, que además de ser una gran persona es toda una eminencia, siempre tiene una respuesta ingeniosa para todo y mucho conocimiento para compartir. También tome cursos en la maestría de ciencias de la computación, lo cual fue un reto para mí, ya que la metodología es bastante diferente a lo que acostumbramos en Latinoamérica, pero realmente te muestra que eres capaz de superarte y que aunque muy difícil, se puede y vas a aprender por montones.

References

1. PA Pérez-Toro, JC Vázquez-Correa, T Arias-Vergara, E Nöth, and JR Orozco-Arroyave. Nonlinear dynamics and poincaré sections to model gait impairments in different stages of parkinson's disease.
2. J. R. Orozco-Arroyave, J. C. Vázquez-Correa, P. Klumpp, P. A. Pérez-Toro, D. Escobar-Grisales, N. Roth, C. D. Ríos-Urrego, M. Strauss, H. Andrés Carvajal-Castaño, S. Bayerl, et al. Apkinson: the smartphone application for telemonitoring parkinson's patients through speech, gait and hands movement. *Neurodegenerative Disease Management*, 10(3):137–157, 2020.