

*Sukarrieta, 17 de febrero de 2016*

Mediante esta carta me gustaría expresar mi motivación para inscribirme en el programa de doctorado de Matemática y Estadística de la UPV-EHU. Aunque mi experiencia en investigación no es muy extensa, tengo claro que me gustaría seguir por este camino y para ello cuento con un proyecto que resumiré a continuación y que me gustaría realizar dentro de vuestro programa.

Terminé la licenciatura en Matemáticas en el 2012 en la UPV-EHU, con especial interés en la estadística y la investigación operativa. Ese mismo año realicé prácticas en la Unidad de Investigación del Hospital de Basurto con Amaia Bilbao como bioestadística y con el objetivo de seguir y profundizar lo aprendido me trasladé a Barcelona. Allí cursé el 'Máster en Estadística e Investigación Operativa' de 120 créditos en la *Universitat Politècnica de Catalunya*. Realicé mayormente asignaturas de la rama de bioestadística y programación matemática y durante el último curso tuve la oportunidad de trabajar en el *Institut de Recerca de Energia de Catalunya* (IREC) gracias a los profesores de programación estocástica.

La tesis de máster fue dirigida por Javier Heredia (UPC) y Cristina Corchero (IREC-UPC) y también tuve la oportunidad de trabajar con otros investigadores del instituto. Fue para mí una muy buena oportunidad de conocer de cerca la dinámica y el trabajo de un centro de investigación. En nuestro caso, desarrollamos un modelo de programación estocástica de dos etapas para dar solución a un problema real de gestión de energía en microredes. Se presentó el trabajo en el *12th International Conference on the European Energy Market* (EEM15) y se publicó un artículo en los 'proceedings' del congreso.

Una vez terminado el máster y con ganas de seguir en la investigación, motivada también por profesores/as y directores/as, decidí tomar el camino del doctorado. Para ello conseguimos financiación para un proyecto de tesis relacionado con el trabajo de máster en Barcelona. Por otro lado, estuve en contacto con un investigador en el extranjero con otra propuesta de tesis y me presenté a las becas de doctorado de AZTI-Tecnalia también. Finalmente, he seguido adelante con el proyecto de AZTI y cuento con su financiación hasta abril de 2019.

En este proyecto se propone el desarrollo de métodos estadísticos para mejorar la gestión pesquera de meta-poblaciones tomando la sardina como caso de estudio. Debido al auge del interés comercial de esta especie en algunas zonas como el Golfo de Vizcaya, es importante estudiar y conocer la dinámica de esta población para la futura gestión de la especie. Para ello, es necesario desarrollar un modelo que describa la dinámica de la población incorporando explícitamente la pesca. El objetivo de los modelos de evaluación de una población de peces es evaluar el estado pasado y presente de esa población.

Hoy en día los modelos de dinámica de poblaciones de peces se enmarcan dentro de los llamados modelos de proceso ocultos (hidden process model) que describen la evolución de dos series temporales paralelas: el proceso de estado que describe la dinámica de la población a lo largo del tiempo y el proceso de observación que relaciona los datos recogidos con el estado de la población. El objetivo principal suele ser hacer inferencia sobre los parámetros que describen la dinámica de la población o sobre el propio estado de la población que es desconocido. La principal ventaja de estos modelos es que permiten incluir incertidumbre no solo en las ecuaciones de observación como era habitual en evaluación pesquera, si no también en las ecuaciones de estado. Estos cálculos son posibles gracias al desarrollo de los métodos de computación. En particular, dentro de la inferencia Bayesiana, están en auge los métodos MCMC (Markov chain Monte Carlo).

El objetivo principal de la tesis es el modelado adecuado de la dinámica de la meta-población de sardina que permita mejorar la gestión en lo referente tanto a la sostenibilidad de los recursos pesqueros como en el rendimiento socio-económico de la flota. Para ello se trabajará en temas como métodos Bayesianos, GAMs o simulación Monte Carlo entre otros.

Desde que me incorporé a Azti he tenido la oportunidad de aprender mucho a cerca de modelos de dinámica de poblaciones entre otras cosas. Además de plantear e implementar algunos modelos, he podido participar en un curso y una reunión en el 'Joint Research Centre' de la Comisión Europea donde junto con investigadores internacionales trabajamos modelos implementados en ADMBen (Automatic Differentiation Model Builder), R eta FLR (Fisheries Library in R). El informe de este trabajo se publicará en la librería en línea Eu Bookshop. En relación a estos modelos, estamos trabajando en la evaluación de la incertidumbre y la introducción de GAMs en estos modelos, con la idea de escribir un artículo.

Para la dirección de la tesis cuento el apoyo con de Dae-Jin Lee y Leire Ibaibariaga. Dae-Jin es doctor en Ingeniería Matemática por la Universidad Carlos de Madrid en el área de Estadística, actualmente es investigador en el BCAM y líder del grupo de investigación de Estadística Aplicada. Sus áreas de investigación son la modelización estadística mediante modelos aditivos generalizados, suavizado multidimensional en aplicaciones en mortalidad, medio-ambiente y epidemiología. En la actualidad co-supervisa cuatro tesis doctorales (dos de ellas en el programa de doctorado de Matemáticas de la UPV/EHU). Leire es investigadora en la unidad de Investigación Marina de AZTI desde 2004 y doctora en Estadística por la Universidad de Lancaster (Reino Unido) en 2013. Su trabajo se centra principalmente en el desarrollo de modelos estadísticos para la evaluación y el consejo de gestión científico de poblaciones de peces, con especial interés sobre los métodos bayesianos y la evaluación de estrategias de gestión por medio de herramientas de simulación.

Esta tesis cuenta con el apoyo de AZTI y BCAM dentro de un convenio general

acordado entre los dos centros.

Para terminar, sé que además de los directores/as, el proyecto y la universidad es muy importante el interés y actitud del alumno/a. Como en el trabajo de máster, en este proyecto también se me presentan ciertos conceptos matemáticos y un campo de aplicación nuevos pero tengo muchas ganas de aprender. La gente que me rodea ha sabido transmitir muy bien la importancia y el interés de lo que hacen y como matemática y con la ayuda de los directores/as mencionados, me veo capaz de llevar a cabo este proyecto.

En caso de cualquier duda o si fuese necesario aportar información adicional no dudéis en contactarnos.

Mila esker,

Leire