**Justificación Máster oficial en Bioinformática aplicada a la biomedicina y el medio ambiente**

Mikel Egaña Aranguren, Andone Estonba

**La bioinformática y su demanda social**

La biología ha sufrido un cambio drástico en los últimos 20 años debido a la aparición de nuevas técnicas para obtener datos, como la secuenciación de alto rendimiento (NGS). Estas técnicas son capaces de generar cada vez más datos y más rápido (sobretodo secuencias de ADN). Estos datos tienen un volumen masivo (“Big data”), son de diferentes tipos (esquemas heterógeneos), y se encuentran distribuidos en diferentes recursos de internet. Estas características hacen que su análisis requiera métodos informáticos muy avanzados o todavía inexistentes: la bioinformática es la disciplina que consiste en desarrollar y explotar esos métodos, a medio camino entre la biología y la informática. Es decir, un bioinformatico es un tecnólogo que, al tener “un pie en cada area”, es capaz de: 1) Poner el poblema y su solución en el contexto biológico adecuado; 2) Usar o desarrollar las herramientas informáticas avanzadas adecuadas para ese problema.

La bioinformática tiene una gran relevancia dentro de las ciencias de la vida ya que a menudo el análisis de datos supone el “cuello de botella” para el avance de muchos proyectos. De modo que hay una gran demanda de bioinformáticos, tanto en empresas biotecnológicas como en centros de investigación y universidades. Esto se refleja en el hecho de que, por ejemplo, en el Reino Unido hay varios másteres en bioinformática establecidos desde los 90, de los que cabe destacar el de la Universidad de Manchester[[1]](#footnote-2). A nivel estatal han aparecido varios Másteres en Bioinformática en diferentes universidades: Escuela Nacional de Sanidad de la Universidad Carlos III[[2]](#footnote-3) (Antes en la Universidad Complutense de Madrid), Universidad Oberta de Cataluña[[3]](#footnote-4), Universidad Autónoma de Barcelona[[4]](#footnote-5), Universidad de Valencia[[5]](#footnote-6), asi como la Universidad de Murcia[[6]](#footnote-7) más recientemente. Finalmente, la existencia del Instituto Nacional de Bioinformática (INB)[[7]](#footnote-8) da cuenta de la importancia de esta area de conocimento.

El objetivo de este máster es proveer a los alumnos de los conocimentos informáticos necesarios para analizar grandes cantidades de datos y extraer conclusiones válidas de relevancia biológica (nuevos fármacos, situación de ecosistemas, modelado, etc.). Los alumnos aprenderán:

* Como explotar y combinar metodos bioinformáticos ya existentes (bases de datos, programas, servicios web, etc.).
* Como desarrollar software mediante lenguajes de programación e infraestructuras técnicas para cada problema.

Preveemos que habrá una gran demanda para este máster, por las razones ya mencionadas, pero sólo se ofertará a 20 alumnos, para asegurar la calidad y la excelencia. Se seleccionarán a alumnos de grados técnicos (Informática, ingeniería, ...), de ciencias (Biología, Química, Física, ... ) y biosanitarios (medicina, ...).

**Oferta de la UPV/EHU en Bioinformática**

En la actualidad la UPV/EHU no ofrece un Máster en Bioinformática como tal. La bioinformática se trata de manera muy puntual (Como módulo o parte de módulo) en los siguientes másteres (Curso 2014-2015): Biología molecular y biomedicina, Ingenieria biomédica, Computación de altas prestaciones, Ingenieria informática.

**Calidad y excelencia de la propuesta**

La calidad y la excelencia de esta propuesta viene dada por el contenido del programa de estudios y el personal docente que participa. Respecto al programa, sus puntos fuertes e innovadores son los siguientes:

* Tres líneas de investigación que se correlacionan con la investigación del grupo de dirección, de modo que la docencia en las mismas es de muy alta calidad y se tratan temas avanzados, como la metagenómica[[8]](#footnote-9).
* Modulos de informática orientados a tecnologías actuales (Por ejemplo Amazon AWS[[9]](#footnote-10)).
* Posibilidad de desarrollar el proyecto de investigación como proyecto de investigación pura (para llegar a una conclusión de relevancia biológica) o proyecto de desarrollo (para implementar un sistema informático).

Respecto al personal docente, todos los profesores tienen experiencia de primera mano en investigación bioinformática de primera línea:

* Marcos Arauzo (Investigador Ikerbasque, Biodonostia).
* Darren Conklin (Investigador Ikerbasque, UPV/EHU).
* Mark Willkinson (Investigador Isaac Peral, CBGP, UPM).
* Iñaki Inza (Intelligent Systems Group, UPV/EHU).
* Borja Calvo (Intelligent Systems Group, UPV/EHU).
* Alfonso Valencia (INB)
* Mikel Egaña Aranguren (Genomic Resources, UPV/EHU).
* Jack Gilbert (Argonne, EEUU)
* Joaquin Dopazo (CIPF).
* Erick Antezana (Bayer CropScience NV, NTNU).
* Martin Kuiper (NTNU, Noruega).

**Grado de Internacionalización, Relaciones con Instituciones, Centros y empresas, Carácter interuniversitario**

Argonne, euskampus, biodonostia

Noray, UM, UPM

**Empleabilidad de los egresados**

A lo loco

**Alineación con la estrategia de investigación de la UPV/EHU y de otros planes**

La bioinformática es una de las prioridades de la agenda Europea de investigación y desarrollo: por ejemplo, la convocatoria Horizonte 2020 “New bioinformatics approaches in service of biotechnology”[[10]](#footnote-11) financiará proyectos que desarrollen nueva infraestructuras bioinformáticas que puedan absorver y procesar los datos de diversas ciencias “-omicas” (Genómica, transcriptómica, etc.) y procesarlas para generar nuevo conocimento aplicable en biotecnología. Otra prioridad del programa Horizonte 2020, “Metagenomics as innovation driver”[[11]](#footnote-12), financiará proyectos de investigación de Metagenómica, un area en la que el grupo Genomic Resources trabaja y que corresponde a una de las lineas de investigación del máster, “Bioinformática aplicada al medio ambiente, a las poblaciones y a los organismos no modelo”.

En el contexto estatal, dentro del Plan estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, en el Programa estatal de I+D+I orientada a los retos de la sociedad, uno de los retos que según el plan afronta la sociedad actual es el de “Salud, Cambio demográfico y bienestar”. La bioinformática (junto con la genómica, la proteómica, ... ) aparece como unos de los vehiculos para implementar los proyectos de investigación que afronten ese reto.

Plan estrategico UPV/EHU 2012-2017

Nuevo plan de Ciencia, Tecnología e Investigación del Gobierno Vasco (PCTI 2015)

**Plurilingüismo**

Toda la docencia será en inglés, incluyendo docentes nativos como Jack Gilbert, Mark Wilkinson y Darren Conklin.

**Referencias**

**Anexo: Cartas de apoyo**

**Anexo: CVs del personal del grupo de dirección**

1. http://bit.ly/WwPMtB [↑](#footnote-ref-2)
2. http://www.masterbioinformatica.com/ [↑](#footnote-ref-3)
3. http://bit.ly/1A1MI86 [↑](#footnote-ref-4)
4. http://bit.ly/1rylQdF [↑](#footnote-ref-5)
5. http://bit.ly/1nakItI [↑](#footnote-ref-6)
6. http://www.um.es/cursos/master/bioinformatica/ [↑](#footnote-ref-7)
7. www.inab.org [↑](#footnote-ref-8)
8. http://es.wikipedia.org/wiki/Metagen%C3%B3mica [↑](#footnote-ref-9)
9. http://aws.amazon.com/es/ [↑](#footnote-ref-10)
10. http://bit.ly/1pz8LvX [↑](#footnote-ref-11)
11. http://bit.ly/1yUGbe6 [↑](#footnote-ref-12)