



INTRODUCCIÓN:

El currículum definido en los Grados de Química [1] y Ciencia y Tecnología de los Alimentos [2] en la Facultad de Ciencias y también en sus dos Másteres (Química Avanzada y Seguridad y Biotecnología Alimentaria), incluye de forma obligatoria la defensa de Trabajos Fin de Grado (TFG) y fin de Máster (TFM). La naturaleza obligatoria de estos trabajos hace necesario disponer de un número de propuestas suficiente por parte de los docentes. A medida que se suceden los cursos académicos, el problema de encontrar temas para los TFG y/o TFM se hace más agobiante para estos docentes.

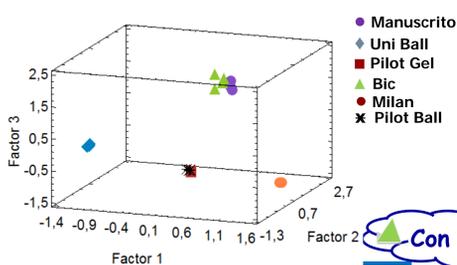
En esta comunicación se describe una estrategia para diseñar TFGs/TFMs con una estructura común pero exigiendo un desarrollo específico para cada trabajo. Aunque los TFGs/TFMs comparten la misma metodología multivariante (Análisis de Correspondencias) el estudiante ha tenido que utilizar esta herramienta para convertir la información en conocimiento específico relativo al problema estudiado. Esto obliga al alumno a realizar una reflexión crítica que siempre es distinta, aun cuando el mismo problema se planteara de nuevo.

A modo de ejemplo se muestran en esta comunicación dos trabajos que han sido defendidos en el curso 2014/2105. El primero [3] lleva por título: "Discriminación multivariante de tintas en análisis forense utilizando espectroscopia molecular en el visible" y el segundo [4]: "Gestión de sensibilizantes alimentarios en materias primas usadas para colectivos".

Ambos problemas son completamente distintos pero comparten una estructura común, exigiendo un desarrollo específico por parte del alumno. Se trata de utilizar el conocimiento que los estudiantes tienen sobre técnicas estadísticas multivariantes, para explorar y extraer la información contenida en los datos experimentales espectrales en el primer trabajo y de gestión de seguridad alimentaria en el segundo. Al final, cada estudiante demuestra ser capaz de mejorar: i) su capacidad de análisis y síntesis, ii) el razonamiento crítico individual, iii) la autonomía en su trabajo, iv) la capacidad de redactar informes técnicos y v) la capacidad de comunicar a expertos y no expertos el resultado de su investigación.

OBJETIVO: Capacitación competencial del estudiante y disminución del 'stress' docente para buscar temas nuevos.

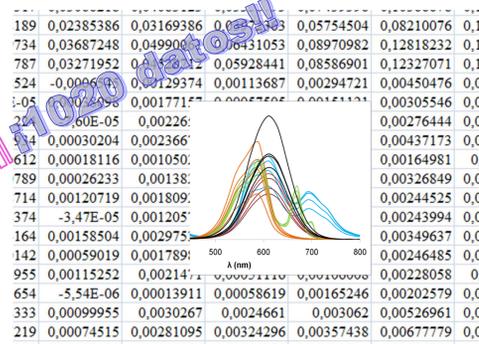
METODOLOGÍA:



✓ Se ha reducido la dimensionalidad de los datos y clasificado tintas de distintas marcas comerciales.
✓ Se soluciona el problema de falta de reproducibilidad en la preparación de muestras viscosas como la tinta.
✓ Finalmente, se identifica la tinta con la que se escribió el manuscrito.



Paso 2: Se generan datos adecuados al nivel de formación del estudiante y al marco en el que se desarrollan los TFGs/TFMs.



Objetivo TFG [3]: Buscar un espacio de representación reducido para poder identificar correctamente la tinta utilizada en un manuscrito utilizando datos de espectroscopia molecular en el UV-visible junto con el análisis de correspondencias.

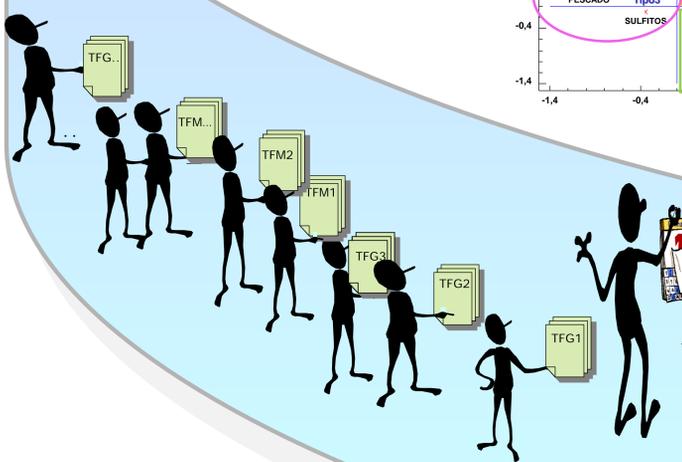
El alumno genera una matriz de datos de tamaño 20 x 51 (20 muestras y 51 longitudes de onda). Mediante el análisis de correspondencias se obtienen tres factores que describen la variabilidad de los datos. Finalmente, identifica la tinta utilizada en un manuscrito proporcionado por el profesor.

Paso 1: Formación. Se parte de conocimientos específicos de metodología multivariante de análisis de datos vistos en el Grado/Máster.

Análisis de Correspondencias

Paso 3: Análisis y reflexión crítica del estudiante.

Paso 4: Informe final y supervisión.



CONCLUSIONES:

Los TFGs/TFMs diseñados con datos (generados por el alumno o proporcionados por la empresa) sobre un tema y su análisis multivariante, se caracterizan porque:

- ✓ No agotan un tema por el hecho de que varios alumnos utilicen idéntica metodología propia del contexto disciplinar. El docente puede proponer sistemáticamente un número suficiente de trabajos.
- ✓ Se dificulta el plagio (cada alumno genera datos distintos y reflexiona sobre ellos).
- ✓ Permiten adquirir las competencias/habilidades propias de los Grados y Másteres, es decir, se capacita al químico o tecnólogo de alimentos para manejar de forma eficiente el conocimiento científico.

Competencias:

- ✓ Específicas: E15, E20-E22
- ✓ Genéricas G3, G4, G11, G16
- ✓ Transversales: T1-T5, T17, T20

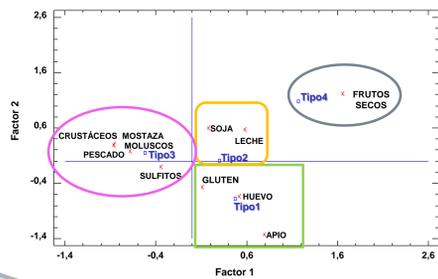


Objetivo TFM[4]: Realizar un estudio cualitativo de presencia de alérgenos legislados por materia prima, según la legislación vigente tanto europea como española, en alimentos de cuatro tipologías diferentes (Tipo1, Tipo2, Tipo3, Tipo4) en 113 etiquetas.

ESTUDIOS DE ALÉRGENOS RECOGIDOS EN EL ETIQUETADO
Frecuencia con la que aparece cada alérgeno en los distintos tipos de alimentos empleados como materia prima.

Tipos	Gluten	L leche	Huevo	Cacahuete	Frutos secos	Allergenos	Sulfitos	Moluscos	Crustáceo	Pescado	Soja	Mostaza	Sésamo	Apio
1	14	2	10	0	1	0	2	0	0	1	1	0	0	1
2	1	2	2	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
3	12	4	3	0	0	0	6	7	5	15	6	2	0	0
4	1	4	1	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Total	28	12	16	0	4	0	9	7	5	17	11	2	0	1

✓ Se han revisado el perfil de cada 'item' (113 etiquetas alimentarias) y reducido a dos únicos factores que permiten visualizar la proximidad del alérgeno con el alimento en el que frecuentemente se encuentra.



[1] Memoria del Título de Graduado en Química de la Universidad de Burgos (2009) web: <http://www.ubu.es/grado-en-quimica>.
[2] Memoria del Título del Máster en Seguridad y Biotecnología Alimentaria (2009) web: <http://www.ubu.es/master-en-seguridad-y-biotecnologia-alimentaria>.
[3] M^a Mar Arce Antón, TFG en Química: "Discriminación multivariante de tintas en análisis forense utilizando espectroscopia molecular en el visible", curso 2014-15.
[4] Raquel Rojo Moreno, TFM en Seguridad y Biotecnología Alimentaria en colaboración con la empresa AUSOLAN IGMO S.L., "Gestión de sensibilizantes alimentarios en materias primas usadas para colectivos", curso 2024-15.

(*) e-mail: mcortiz@ubu.es