

METODOLOGÍA DOCENTE DE APRENDIZAJE DESARROLLADA EN LA ASIGNATURA DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

F. Romero Guzmán, M. M. Durán Barrantes,
F. Carta Escobar y P. Álvarez Mateos
Departamento de Ingeniería Química
Universidad de Sevilla

Resumen

Se expone en este trabajo la estrategia docente aplicada a una asignatura optativa, siendo el enfoque principal el método de aprendizaje del alumnado y del profesorado, entendida como "retroalimentación": actualización continuada de conocimientos desde distintas fuentes y a partir de la evaluación del alumno (autoevaluación), gracias a la cual se depuran y perfeccionan los instrumentos del aprendizaje.

La docencia es entendida como una empresa que utiliza recursos humanos, técnicos y materiales, mediante una actividad organizada dirigida hacia una producción con rentabilidad máxima donde se exige la máxima calidad en los conocimientos adquiridos, calidad que se puede ver reflejada en la propia forma de decidir su autoevaluación el propio alumno.

Palabras claves: aprendizaje, autoevaluación, retroalimentación.

Abstract

In this paper, the teaching strategy applied to an elective course is shown, the main objective being the learning process both by students and lecturers through feedback: a constant update of knowledge from several sources including evaluation by the students (self-assessment), leading to the continuous perfection of the learning instruments.

The teaching process is viewed as a business that makes use of human, technological and material resources, in an organised manner, with the aim of getting a highly profitable product where the maximum achievable quality in the knowledge acquired is pursued, quality that can be seen from the way the student decides its self-assessment.

Keywords: learning, self-assessment, feed-back

INTRODUCCIÓN

En la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla se viene impartiendo desde 1977/78 la asignatura optativa Tecnología de Alimentos, bajo la responsabilidad académica del área Tecnología de Alimentos, del Departamento de Ingeniería Química. Es una asignatura anual, cuyo objeto de estudio son los alimentos y los procedimientos industriales de su elaboración, transformación y conservación, multidisciplinariedad que da origen a un temario amplio y diverso, en el que la calidad adquiere un papel relevante en el contenido de la misma (calidad alimentaria), así como también en la forma de impartir la materia.

Los Licenciados en Química constituyen una fracción importante de los titulados superiores que desarrollan su actividad en el sector alimentario. Su principal aportación en las industrias consiste en aplicar la experiencia de la Tecnología Química a la Alimentaria, en especial su enfoque unitario. Es misión de esta asignatura mostrar cómo se pueden aplicar los principios de la Ciencia y de la Ingeniería Químicas en las industrias de alimentos, y preparar a los químicos para su ejercicio profesional en este Sector de actividad, tan importante en la Comunidad Autónoma de Andalucía y que necesita profesionales que puedan contribuir, de manera innovadora, a su desarrollo tecnológico.

OBJETIVOS

A lo largo del período de enseñanza superior hay que transmitir al alumnado unos contenidos técnicos, estructurados en forma tal que despierten su interés y se facilite la asimilación de los conceptos e ideas que lle-

van implícitos. El objetivo último es que aprendan a buscar, analizar y utilizar información con sentido crítico, así como tomar decisiones y asumir los riesgos que conllevan. La enseñanza universitaria se caracteriza por capacitar a los alumnos en el autoaprendizaje, dotándolos de herramientas y entrenamiento suficientes, de modo que ellos mismos experimenten satisfacción al apreciar el progreso conseguido.

Resulta, pues, fundamental que el profesor universitario conozca bien a sus alumnos y domine las técnicas pedagógicas. El aprendizaje implica comunicación, e implica ésta en los dos sentidos: hacia el alumno y hacia el profesor. En este trabajo se expone un modelo de enseñanza-aprendizaje cuya eficacia podría visualizarse mediante la ecuación de transferencia en la que el nivel de aprendizaje vendría dado por la siguiente expresión:

$$\text{Ritmo de aprendizaje} = \frac{\text{Diferencia de conocimiento}}{\text{FA}} \times \frac{\text{FI}}{\text{FA}}$$

Diferencia de conocimiento: Se entiende como la fuerza impulsora del conocimiento y es función del distinto nivel entre los conocimientos del profesor y el alumno. Que parezca obvio, es fundamental é que los profesores posean una buena formación específica en las materias de su campo de conocimiento.

FF o Factores favorables: Aunque muchos de ellos son externos al equipo docente (buenas instalaciones del centro, disponibilidad de medios tecnológicos adecuados, buen ambiente laboral, etc.), con frecuencia suelen estar bajo el control de los profesores, por lo que se puede actuar sobre ellos si existe la necesaria disposición y motivación: trato hacia el alumno, adecuación

blicidad de los programas docentes, claridad y objetividad de las normas de evaluación, ayudas al estudio, trato personalizado en tutorías, amenidad en la exposición, empatía, etcétera.

FA o Factores adversos: Se entienden como aquellos que dificultan la transmisión del conocimiento. En la mayoría de los casos son factores que escapan del control de los docentes, como número de alumnos por grupo, escasez de medios materiales, incompatibilidad de horarios o diferente localización geográfica (alumnos de libre configuración). Pero hay veces que no es así (y lo reflejan las encuestas): defectuosa preparación de clases por exceso o dispersión de actividades docentes, dificultades de expresión, escaso contacto con los alumnos, falta de comunicación, etcétera.

La misión del equipo docente debe ir dirigida a potenciar los aspectos positivos (los que intervienen en el numerador) y a minimizar los negativos (el denominador de la expresión), actuaciones que deben plasmarse en una metodología docente apropiada.

METODOLOGÍA DESARROLLADA

A) PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

1. Se imparten 75 lecciones de teoría, de una hora de duración; se deben realizar 30 horas de prácticas de laboratorio y se desarrollan actividades opcionales complementarias:
 - 1.1. Seminarios (10 horas): desarrollo y discusión de materias relacionadas con la asignatura.
 - 1.2. Visitas técnicas (25 horas) a industrias relacionadas con el programa.
2. Evaluación (las actividades se califican entre 0 y 10 puntos):
 - 2.1. Teoría: los aprobados tienen validez hasta el 30 de septiembre de cada año.
 - 2.1.1. Exámenes parciales: tres ejercicios escritos, uno por cada módulo, con 30 preguntas cortas.
 - 2.1.2. Examen de junio: ejercicio escrito con 30 preguntas cortas de cada módulo. Los alumnos deben examinarse de los módulos no aprobados; de no hacerlo se hará constar en el acta como “no presentado”. Aquellos alumnos que habiendo aprobado los tres exámenes parciales deseen contar con más calificaciones a efectos del cálculo de la nota base (véase 3.1), pueden presentarse en este examen de uno o más módulos, notificándose antes al profesor.
 - 2.1.3. Examen de septiembre: ejercicio escrito con 30 preguntas cortas de cada módulo. Los alumnos deben examinarse de los módulos no aprobados; de no hacerlo se hará constar en el acta como “no presentado”.
 - 2.1.4. Examen de diciembre: ejercicio escrito con 90 preguntas cortas, 30 de cada módulo.
 - 2.2. Laboratorio (con validez hasta el 31 de diciembre): se evalúan la ejecución del trabajo propuesto y el

- correspondiente informe técnico, considerándose aprobada esta parte si se consiguen 5,0 o más puntos. Una calificación inferior conlleva la realización obligatoria de un examen práctico individual en junio; si la no realización del mismo se hará constar en actas como “no presentado”.
- 2.3. Informe técnico de visitas: es de realización voluntaria, se entrega al profesor antes de la fecha fijada para el examen de junio y una vez calificado se remite a la empresa respectiva.
3. Calificación de la asignatura: para tener opción a aprobar la asignatura se requiere, simultáneamente, tener aprobada la teoría y haber realizado las prácticas de laboratorio, calculándose de la siguiente manera:
- 3.1. Nota base de la asignatura (junio y septiembre): es la de la parte teórica, calculada como la media aritmética de todas las calificaciones obtenidas en los exámenes parciales y en el examen de junio o septiembre, con la salvedad de que para un mismo módulo una nota de 5,0 o más puntos sustituye al suspenso. En el caso particular del alumno que haya tenido que realizar el examen práctico individual previsto en el apartado 2.2, la calificación obtenida en el mismo se incluirá junto con las de teoría para calcular la nota base.
- 3.2. Calificación provisional (junio y septiembre): se calcula a partir de la nota base resultante, con las siguientes correcciones, aplicadas sólo cuando dicha nota base sea de 5,0 puntos o superior:
- 3.2.1. Período práctico de laboratorio: si la calificación obtenida ha sido de sobresaliente, a la nota base se le sumará 1,0 punto; si ha sido de notable, 0,5 puntos.
- 3.2.2. Informes técnicos de visitas: si la calificación ha sido de sobresaliente, a la nota base se le sumará 1,0 punto; si ha sido de notable, 0,5 puntos; si la calificación ha sido de suspenso, a la nota base se le restará 1,0 punto.
- 3.3. Calificación en actas:
- 3.3.1. Junio y septiembre: se calcula el resultado de redondear la calificación provisional con respecto al 0,5 más próximo (por exceso o por defecto).
- 3.3.2. Diciembre: será la calificación obtenida en el examen de la convocatoria de diciembre.
4. Ayudas al estudio y bibliografía: se facilitan a los alumnos los guiones de las figuras más relevantes utilizadas en las clases de teoría (soporte papel e Internet). Los guiones recogen la bibliografía disponible relacionada con cada lección.
5. Horario de tutorías y de revisión de exámenes: el alumno ha de ponerse en contacto con los profesores para acordar día y hora (personalmente, por teléfono o por E-mail).

B) PLANIFICACIÓN DE LA DOCENCIA

a) Contenidos teóricos. Los guiones de las clases y la selección de las ilustraciones que se proyectan les servirán a los alumnos para estudiar “ahora y siempre”, pues recopilan concisamente la información e incluyen referencias bibliográficas. Los guiones se actualizan anualmente y están accesibles por Internet, con el fin de que alumnos matriculados por libre configuración y aquellos que trabajan o tienen incompatibilidades horarias con otras asignaturas puedan consultarlos cómodamente a través de la página *web* de la Facultad.

b) Contenidos prácticos. A partir de 1999/2000 ha evolucionado la enseñanza práctica de esta asignatura, desde la típica receta de análisis químico hacia el desarrollo por los alumnos de un proyecto con unas directrices y un objetivo final concretado por escrito por los profesores (los alumnos deben firmar el enterado y conforme), consistente en la elaboración de una conserva vegetal bajo las condiciones establecidas por la legislación vigente para comercialización.

Además de las prácticas obligatorias hay otros créditos prácticos optativos, como son los seminarios que complementan las clases de teoría (sobre elaboración de informes, control y cálculo de procesos, etc.) y visitas a empresas del sector (aceites, conservas, bebidas...). En este último caso, los alumnos pueden, si lo desean, hacer un informe técnico, de carácter descriptivo y crítico, que una vez evaluado por el equipo docente se envía a la dirección técnica de la empresa. La calificación obtenida permite modificar la calificación final a aquellos alumnos que aprueben la asignatura por

curso, en los términos indicados anteriormente en el plan docente de la asignatura.

Las características en común entre las clases prácticas y las visitas a empresas del sector son: el trabajo se realiza en equipos de dos a cinco personas, formados procurando la mayor heterogeneidad en sus conocimientos académicos; ellos no eligen el tema práctico ni qué visita a fábrica van a informar, sino que es dispuesto por los profesores, y se elabora un informe técnico entre los miembros de dicho equipo. Este tipo de trabajo promueve la organización, el incentivo, crear una buena comunicación y potenciar las virtudes de cada miembro del grupo, con vistas a la diversidad de tareas que han de realizar hasta la conclusión del trabajo encargado por los profesores.

C) IMPARTICIÓN DE LA ASIGNATURA

A continuación se detallan los planteamientos educativos seguidos para la consecución del conjunto de procedimientos didácticos que tienden a dirigir el aprendizaje en esta asignatura. En primer lugar, para el desarrollo de las clases de teoría el procedimiento ha sido el de una clase magistral típica, donde el alumno tiene a su disposición el guión y las figuras correspondientes. Es un “método rígido”, con una presentación lógica de la materia (antecedente-consecuente) y globalizada (se relaciona constantemente el tema específico de la clase con otras materias). Se trata de dirigir el aprendizaje del alumno en la línea marcada por la asignatura, de manera que accedan, vengán de la formación que sea, a la ciencia, ingeniería e industrias de alimentos.

Por el contrario, la aplicación de las clases prácticas supone una técnica de “enseñanza grupal”, con una relación profesor-

alumno individual donde prevalece la actividad del alumno sobre la del profesor. Según P. Tamir (1992), la función del laboratorio es la de proporcionar oportunidades para las experiencias directas, que conducen al desarrollo de las habilidades motoras e intelectuales, ayudan a la adquisición del conocimiento, así como al desarrollo de las aptitudes. La evaluación de la enseñanza en el laboratorio incluye tres competencias básicas: la cognoscitiva, la psicomotriz y la afectiva (curiosidad, perseverancia, interés y satisfacción personal-fruición).

1. Los alumnos, agrupados en equipos de dos o tres personas, deben afrontar la solución de un problema real y potencialmente interesante para ellos.
2. Se debe ejecutar y concluir la actividad en un tiempo límite preestablecido (30 horas) y con períodos de trabajo fijados (sesiones de 3,5 horas).
3. Los problemas son nuevos para el examinado, pero el nivel de dificultad y las habilidades requeridas son compatibles con los objetivos y la experiencia proporcionada por la teoría de la asignatura y el propio currículo del alumno.
4. Cada equipo ejecutará una sola investigación completa, por lo que se emplean simultáneamente diferentes problemas para asegurar el trabajo independiente.
5. Los alumnos encuentran ciertas dificultades en varias etapas de su trabajo cuando están llevando a cabo una investigación completa. Por ello se proporciona supervisión, sin afectar a las normas de la evaluación.
6. La evaluación de la práctica se basa en problemas con finales abiertos; por lo

tanto, se aplican medidas de diversificación, aunque se fijan unos límites acordados para esta divergencia (basados en lo que marca la legislación para la conservación de la conserva en cuestión)

7. Se cuida de que los alrededor de 55 grupos de alumnos que pasan por práctica realicen cada uno una conserva diferente del resto en el mismo curso, y se justifican, al menos, el 40% de las elecciones de un curso para otro.

El método de aprendizaje seguido de *proyecto*: proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la propia creatividad del alumno y a través del cual se pretende seguir objetivos de resolución de problemas de alto orden (análisis-síntesis-evaluación) y del dominio afectivo (C. Monereo, 1997). Las etapas de este método son:

- **Preparación:** Elección del tema y formulación de los objetivos; el profesor o profesor adjunto indica los pasos que deberán seguirse en la estructura y determina las fases del proyecto, y, por último, asigna las responsabilidades a cada equipo.
- **Desarrollo:** Es la etapa en la que el alumno desarrolla las tareas asignadas y se compromete a realizar el proyecto. Está compuesta por:
 - Búsqueda de información (de formal, en información escrita, a partir de la comunicación oral...).
 - Reuniones grupales. Los alumnos aportando la información recogida y comprobando la necesidad de buscar más datos.
 - Control. Cada equipo debe exponer el trabajo realizado al gran grupo, defendiéndolo y razonándolo.

- Elaboración de las partes del proyecto en el laboratorio: los alumnos, con la información adquirida (de la bibliografía o de experiencias previas), proponen la secuencia operativa y establecen los balances de materia, necesarios para efectuar el pedido de las materias primas para la elaboración de la conserva; en función de dicha secuencia y de los períodos de trabajo establecidos, deben materializar un plan de trabajo que garantice la estabilidad de los productos intermedios entre las fases de elaboración; al final se controla la cantidad de producto obtenida (normalmente un tarro para cada integrante del grupo, más otro para análisis y otro que se guarda como testigo) y deben entregar el informe técnico.
 - *Evaluación del producto obtenido:*
 - Se parte de una nota base de 10 puntos, siempre que la conserva elaborada cumpla los contenidos mínimos exigidos por la legislación correspondiente
 - Teniendo en cuenta que el equipo debe trabajar sobre unos valores previstos por ellos mismos, se introducen descuentos a dicha nota base en función de la magnitud de la desviación respecto de sus estimaciones.
 - Si la conserva no cumple los requisitos mínimos legales, la nota base es un suspenso.
 - En el caso anterior, o en el caso de que quieran modificar la elaboración para conseguir menores descuentos de puntos sobre la nota base (en tiempo y forma estipulado), pueden reelaborar su producto hasta dos y tres veces, y volver al mismo proceso de evaluación de la conserva obtenida (la compra de nuevas materias primas corre de su cuenta).
 - En los casos en que obtengan un producto legal, pero de distinta categoría o tipo del que se les ha pedido, ajustado a la legalidad, pueden negociar con los profesores, aunque partiendo de una nota base de 6,5.
 - *Informe:* Los alumnos hacen un informe escrito en el que expresan los pasos que han seguido, las dificultades y resultado final al cual han llegado. Además, tienen que incluir un diseño de la etiqueta con la que se comercializaría la conserva en cuestión. Si la etiqueta no se ajusta a las especificaciones legales, se penaliza hasta con 1,0 punto sobre la nota base obtenida.
- A pesar de presentar algunas dificultades, desde el punto de vista pedagógico tiene múltiples ventajas: permite desarrollar la creatividad; conecta la teoría y su aplicación; integra conocimientos diversos; permite relacionar materias; ayuda a lograr una formación más globalizada; motiva al alumno, al estar éste en contacto con casos reales; acrecienta el desarrollo del dominio afectivo.

D) EVALUACIÓN

Como parte del proceso formativo, la evaluación ha de constituir el gran “ojo de buey”, a través del cual se adquiere información actualizada sobre cómo se va desarrollando el proceso formativo puesto en marcha y sobre la *calidad de los aprendizajes efectivos* de los alumnos. Se supone que es un proceso formativo que debe mantenerse activo a lo largo de toda la vida: *life-long learning* (M.A. Zabalza, 1998).

La evaluación tiene sus reglas y condiciones. Se evalúa cuando se está en condiciones de establecer una comparación entre la información disponible y alguno de los marcos de referencia o normotipos. De esta forma, en la asignatura de Tecnología de Alimentos para la evaluación de los conocimientos teóricos se aplican normotipos de "criterio", como suele ser habitual, donde la comparación se establece entre la información alcanzada y los criterios o estándares preestablecidos como referencia, tanto en el aspecto teórico como en el proyecto de laboratorio.

Sin embargo, para la evaluación de los trabajos voluntarios (informes técnicos de las visitas a empresas) se aplica un normotipo "estadístico", donde se puntúan los trabajos presentados por los distintos grupos en función del conjunto de trabajos realizados ese año. Este sistema evita los suspensos masivos o los aprobados generales.

La calificación final de la asignatura se basa en la obtenida para la teoría y en las prácticas de laboratorio, matizada por el rendimiento del resto de la actividad práctica, como se detalla en el plan docente de la asignatura. En dicho proceso de evaluación, el alumno juega con su propia capacidad o intención para condicionar su calificación final en la asignatura de Tecnología de Alimentos, ya sea con un mínimo de dos notas hasta un máximo de ocho, si así lo quiere, sin sentarles la base de la competitividad entre ellos desde el principio. Cada alumno tiene su circunstancia personal, por lo que se les da la facilidad de examinarse de la teoría distribuyendo los exámenes como quiera a lo largo de las distintas convocatorias (sin que ello afecte a la distribución temporal de la rea-

lización de cada examen, fijada por la J de Centro).

EL CICLO DE LA CALIDAD

Ni evaluación ni calidad tienen sentido al menos en educación, si son considerados como piezas independientes una de otra. Los procesos orientados a la calidad se desarrollan en función del ciclo de supervisión: se planea, se ejecuta, se evalúa y, finalmente, se decide si se reajusta el proceso, lo que en el ámbito de la gestión empresarial denomina "ciclo de gestión", y que en esta asignatura se viene empleando tanto en el proceso de evaluación del propio profesorado como en el método de autoaprendizaje que se le inculca al alumno (que debe realizarlo especialmente en las actividades prácticas). El círculo se cierra con los reajustes que se introduzcan en el proceso a partir de los resultados de la evaluación, de un ciclo a otro.

Se pretende que la metodología evolucione en función de cuales sean los resultados de la evaluación, del alumno y del profesorado, en la línea de la evaluación continua, instando también al alumno a la autoevaluación continua. Al final se dispone de una visión completa del proceso de aprendizaje seguido por los estudiantes en base a la información de diverso tipo y que se complementa. Estos procesos intelectuales son más ricos y rentables que la mera construcción de la cantidad de información almacenada mecánicamente en la memoria a corto plazo, lista para el olvido.

La información previa del proceso de evaluación al completo tiene mucha importancia para que el alumno oriente su esfuerzo en la dirección marcada por los profesores.

También en eso ejerce el profesor una función formadora, pues orienta la atención y el aprendizaje de los estudiantes hacia los aspectos más centrales y básicos de la materia que enseña. Ellos van a saber a qué se le va a dar importancia, qué aspectos constituyen los puntos centrales de la problemática que aborda la disciplina y qué criterios se consideran pertinentes a la hora de discriminar el nivel de logro alcanzado en las propuestas de trabajo que se pongan en marcha. Estas cuestiones les servirán para poder orientar el proceso de aprendizaje y también para ir construyendo sus propios esquemas de autoevaluación.

La información sobre los resultados de cada una de las pruebas (aciertos o errores) ofrece una rica información de retorno al estudiante evaluado, con vistas a que éste sepa cómo le fue y en qué podría mejorar su trabajo. Inmediatamente después de finalizar cada prueba escrita se dan a conocer los resultados de las cuestiones mediante publicación en el tablón de anuncios y depósito en la fotocopistería de la Facultad. Se ha comprobado que ello provoca una *retroalimentación* inmediata en el aprendizaje del alumno y le ayuda cognoscitivamente en la asimilación de conocimientos, lo que aumenta su nivel de refuerzo y motivación para reclamar al profesor en la posterior revisión de examen, además de la conocida *evaluación del error* del alumno, la cual se convierte en el mejor camino para aprender.

La evaluación permite reajustar tanto el proceso de enseñanza que nosotros estemos siguiendo (corrigiendo aquellos puntos débiles detectados a través de la evaluación) como el proceso de estudio y aprendizaje seguido por los alumnos (reforzando, también ellos, aquellos aspectos tanto de con-

tenido como de enfoque o metodología de trabajo que la evaluación haya desvelado como insuficientemente desarrollados). En este sentido, es claro que resultan mucho más “amigables” y, probablemente, mucho mejores para el aprendizaje los sistemas en los que el alumno tiene la posibilidad de corregir los errores o insuficiencias detectados. Así acontece cuando se evalúa a través de los ejercicios prácticos: de esta manera, la evaluación no se confunde con la entrega del producto, sino que se orienta a la realización adecuada de la prueba (autoevaluación, de nuevo). Y este proceso de mejora constante, en el que se confunde evaluación y aprendizaje, es la mejor expresión de esa simbiosis necesaria entre la función docente y la evaluadora (De los Ríos y otros, 2000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A) ESTILOS DE APRENDIZAJE

El profesor debe ser consciente de que sus alumnos piensan y aprenden de forma diferente y que, sin saberlo, su enseñanza puede favorecer o perjudicar a determinado perfil de estilos. La idea básica que presenta Sternberg (1999) de la teoría del autogobierno mental es que la organización de la sociedad es equiparable a la organización del pensamiento del individuo, dado que las formas de gobierno que hay en el mundo son el reflejo de lo que piensan las personas. Como los gobiernos, las personas necesitan realizar tres funciones al pensar o desarrollar cualquier actividad productiva, y son éstas las que se han sometido a encuesta entre el alumnado de la asignatura en el curso 2001/02, para conocer con qué estilos de aprendizaje se están enfrentando

los profesores que la imparten. Estos estilos corresponden al *judicial* (alumno crítico con el trabajo del profesor, con los contenidos, se ciñen al plan del profesor pero no se dejan llevar), *legislativo* (el alumno creativo y colaborador, tal vez rozando el alumno independiente que determina que lo que tiene que aprender es lo que le comunica el profesor, más lo que él mismo decida, asumen riesgos) y *ejecutivo* (el alumno dependiente de sus profesores, que espera que ellos definan con claridad el plan de su asignatura para ceñirse a él).

El resultado obtenido (Tabla 1) guarda relación con las dos ramas que se imparten actualmente en la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla: Fundamental e Industrial. La Fundamental se centra principalmente en la enseñanza de la Química teórica, mientras que la Industrial es eminentemente práctica y aplicada. Por ello, el alumno de Química Fundamental responde a un estilo de aprendizaje conceptual, que prefiere trabajar con materiales escritos u otros materiales muy estructurados y que le gustan las clases magistrales y la lectura de documentos, así como el trabajo individual. El de Química Industrial responde a un estilo de aprendizaje aplicado, pues prefiere implicarse en actividades relacionadas con la experimentación en la vida real, y disfruta con el *practicum*, las prácticas en

lugares de trabajo y la experimentación con el equipo.

La asignatura presenta un alto porcentaje de éxito y popularidad entre ambos tipos de alumnos, debido a los diferentes métodos de enseñanza aplicados, lo que motiva que participen y se impliquen en las propuestas a lo largo del curso académico. La impartición de clases teóricas y su forma de evaluación responden a las expectativas de la mayoría de alumnos, aunque principalmente a los de tipo ejecutivo; las clases prácticas con elaboración y desarrollo de un proyecto determinado en laboratorio suponen el reto que motiva a los alumnos más creativos, legislativo y la elaboración de un informe técnico de visitas a empresas requiere un muy valorado juicio crítico del carácter judicial.

B) EVALUACIÓN DEL PROFESORADO

El equipo docente de Tecnología de Alimentos ha venido sometido a evaluaciones por parte del Instituto de Ciencias de la Educación por el Vicerrectorado de Calidad y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla. Las respuestas obtenidas permitieron detectar los puntos débiles percibidos por los alumnos encuestados respecto de la actividad docente e identificadas las posibles causas, poner los medios para corregir los defectos (Álvarez y otros, 1999). En todos los casos, el análisis de la evolución de los resultados de las encuestas permite apreciar una mejora en el grado de satisfacción de los alumnos, aunque hay aspectos puntuales en que si bien los encuestados incrementan su valoración, lo hacen en menor grado del previsto.

Tabla 1. Resultados generales de los estilos de aprendizaje predominantes en los alumnos.

	Alto (%)	Medio (%)	Bajo (%)
Judicial	36,4	45,4	18,2
Legislativo	0,0	80,0	20,0
Ejecutivo	71,4	28,6	0,0

Como consecuencia del proceso de mejora continua aplicado, en la encuesta realizada en 1999 (un grupo, un profesor) se alcanzaron buenas valoraciones en los apartados "evaluación de los aprendizajes" y "atención al estudiante". Peor valorados por los alumnos estuvieron los apartados "perfección en la metodología docente" y "organización de la enseñanza". En concreto se obtuvieron bajas puntuaciones (pero mejores que las de años precedentes) en apartados tales como "facilitar la participación" o "promover la motivación", lo que sirvió de argumento para introducir cambios en la forma de realizar las prácticas de laboratorio, como se ha descrito, a fin de procurar una mayor implicación de los alumnos. Conocidos los resultados de la evaluación de los dos profesores responsables de los grupos de teoría en el curso 2001/02, en la tabla 2 se comparan los valores de los principales parámetros evaluados con los del 1998/99. En primer lugar, hay que destacar la semejanza en los valores entre los dos profesores como resultado de la correcta coordinación docente desarrollada en esta asignatura, y en segundo lugar, la mejora en el total de los valores respecto a los del año 1998/99, superándose la baja puntuación obtenida en "organización de la enseñanza" y en "metodología docente",

donde no se llegaba al valor de referencia para la excelencia docente.

C) GRADO DE ACEPTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Como en toda empresa, en la enseñanza se utilizan recursos humanos, técnicos y materiales, mediante una actividad organizada cuyo fin es alcanzar el éxito, medido según un indicador objetivo, pudiendo servir, en el caso de una asignatura optativa, el número de alumnos matriculados por curso (Fig. 1). La evolución en los últimos diez años muestra un ascenso paulatino desde 16 hasta 165 alumnos, incluso a pesar de que en 2001/02 ha entrado en vigor el nuevo Plan de Estudios de Licenciado en Química, cuya consecuencia en la mayoría de asignaturas optativas ha sido un notable descenso en el número de alumnos matriculados. Debe comentarse que el año 1999 se produjo una pequeña disminución en dicha progresión: 138 alumnos en 1998, frente a 122 en 1999, último año en el que sólo había un grupo y un profesor, lo que influía en los factores negativos de la ecuación del ritmo de aprendizaje. La concesión para el curso 1999/2000 del desdoble en dos grupos de teoría y de un profesor más, lo que cabría incluir entre los factores positivos, hizo aumentar de nuevo la matrícula.

Tabla 2. Evaluación de los profesores de teoría mediante la percepción del estudiante (Vicerrectorado de Calidad y Nuevas Tecnologías, Universidad de Sevilla).

	CURSO 1998/99		CURSO 2001/02
	Profesor A	Profesor A	Profesor B
Organización de la enseñanza.....	6,0	6,90	6,95
Atención al estudiante	7,9	8,15	8,50
Metodología docente	6,5	7,55	7,55
Evaluación de los aprendizajes	9,0	9,30	9,30
Indicador global	7,5	7,90	7,95

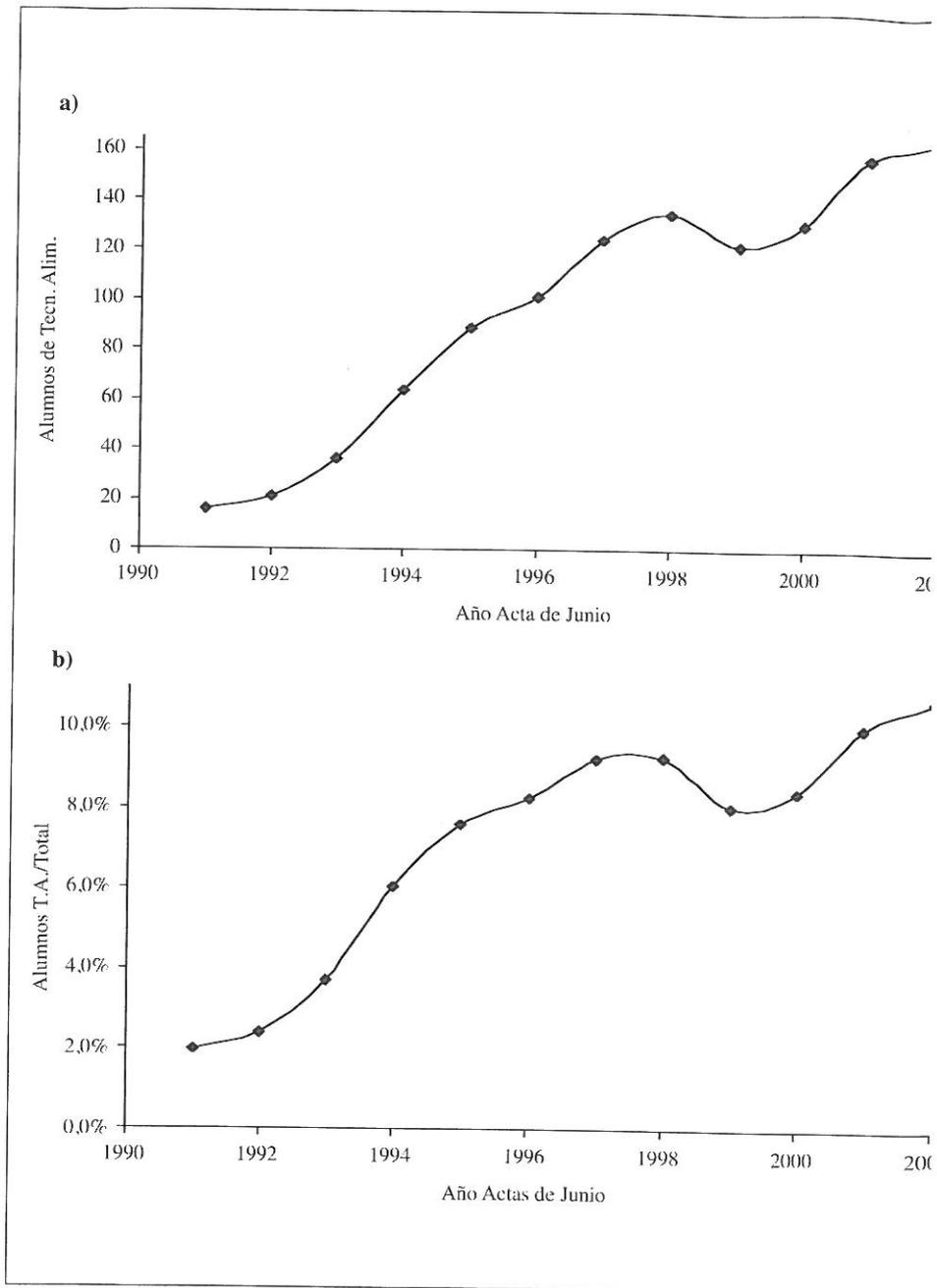


Figura 1. Representación gráfica: a) evolución del número de alumnos en Tecnología de Alimentos; b) evolución del porcentaje de alumnos en la asignatura respecto a los alumnos totales matriculados en la Facultad.

REFERENCIAS

- ÁLVAREZ ROJO, V.; GARCÍA JIMÉNEZ, E.; GIL FLORES, J. y ROMERO RODRÍGUEZ, S. (1999): *Propuestas del profesorado bien evaluado para potenciar el aprendizaje de los estudiantes*. Universidad de Sevilla: Instituto de Ciencias de la Educación.
- DE LOS RÍOS, D. y otros (2000): Paradigmas y competencias profesionales, en: *Las nuevas demandas del desempeño profesional y sus implicancias para la docencia universitaria*. Santiago de Chile, CINDA-Ministerio de Educación.
- MERMELSTEIN, N.H. (2002): Education, en "A Look into de Future of Food Science & Technology". *Food Technology*, enero 2002, 46-55.
- MONEREO, C. (coord.) (1995): *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Ed. Grao.
- STERNBERG, R.J. (1999): *Estilos de pensamiento. Claves para identificar nuestro modo de pensar y enriquecer nuestra capacidad de reflexión*. Barcelona, Paidós.
- TAMIR, P. (1992): Exámenes prácticos, en HUSEN, T. y POSTLETHWAITE, T.N., *Enciclopedia Internacional de la Educación*, vol. 5, 2594-2600.
- ZABALZA, M.A. (1998): Evaluación de actitudes y valores", en MEDINA, A.; CARDONA, J.; CASTILLO, S. y DOMÍNGUEZ, M. (coords.), *Evaluación de los procesos y resultados del aprendizaje de los estudiantes*. Madrid, UNED, 245-300.