

CALIDAD Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

F. Romero Guzmán
M.M. Durán Barrantes
F. Carta Escobar
P. Álvarez Mateos

Dpto. Ingeniería Química, Facultad de Química. Universidad de Sevilla.

RESUMEN

El desarrollo de una asignatura como Tecnología de Alimentos, tiene una fuerte base en torno a la CALIDAD, tanto en sus contenidos como en su forma de impartirse. Ello ha motivado una organización docente de esta asignatura, durante los últimos 10-15 años, cuyo resultado ha sido el progresivo interés del alumnado en la misma, y que ha culminado con un protagonismo importante del conocimiento de la Ciencia y Tecnología de Alimentos en el nuevo Plan de Estudios de la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla.

ABSTRACT

Both the structure and the teaching of this optional course in Food Technology have been structured around QUALITY. Mainly for this reason, along the past 10-15 years, the organization of this course has evolved in such a way that it has aroused a great interest among the students, so that in the new curricula of the Faculty of Chemistry at the University of Seville, subjects on Food Science and Technology play an important role.

INTRODUCCIÓN

En la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla, se viene impartiendo desde 1977-78 una asignatura optativa denominada "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 elaboración, transformación y conservación de los mismos. Metodológicamente, la Tecnología de Alimentos se fundamenta sobre tres pilares: la Química (y particularmente la Bioquímica), la Biología (sobre todo la Microbiología) y la Ingeniería (en especial, la Ingeniería de Procesos). Esta interdisciplinariedad da origen a un temario amplio y diverso, en el que la calidad adquiere un papel relevante.

Las 75 lecciones teóricas de que consta la asignatura, se desarrollan a razón de tres horas semanales durante todo el período lectivo. Paralelamente, tiene lugar el desarrollo del programa práctico, con actividades de carácter obligatorio (prácticas de laboratorio) y otras de tipo voluntario (seminarios y visitas a industrias). Los aspectos relativos a la calidad de los alimentos y de su industrialización constituyen la tercera parte del temario teórico e inspiran la filosofía desde la que se abordan las prácticas, particularmente las de laboratorio.

Por último, hay que señalar que en el planteamiento y desarrollo de la asignatura se ha procurado a lo largo del tiempo identificar las necesidades formativas e informativas de los alumnos, lo cual ha hecho evolucionar su enfoque y contenidos. Todo ello ha resultado en una excelente acogida por parte del alumnado, alcanzando año tras año notables cifras de matriculación.

PROGRAMA DE CONTENIDOS

Los contenidos teóricos de la asignatura se han agrupado en tres unidades didácticas (“módulos”), con el detalle siguiente:

Módulo 1.- Calidad, Higiene y Estabilidad de Alimentos. Se estudian en él la calidad en los alimentos y los factores que la afectan, desde el punto de vista de las materias primas, tratamientos industriales, aspectos económicos, etc.. También se estudian las diferentes técnicas de estabilización y conservación de alimentos, sus fundamentos y su tecnología.

Módulo 2.- Ingeniería Alimentaria. Se describen y estudian los pasos comunes (Etapas Básicas) que presentan los diferentes procedimientos de elaboración de alimentos, así como los sistemas de transporte y movimiento de materiales. La aproximación utilizada es la misma que la Ingeniería Química aplica al estudio de los procesos químico-industriales.

Módulo 3.- Industrias Alimentarias. Se analiza el aprovechamiento de materias primas alimentarias para elaborar diferentes productos alimenticios derivados y se muestra cómo deben ordenarse las etapas básicas y engarzarse mediante sistemas de transporte, para conseguir un determinado fin. Se ha seguido para ello un enfoque semejante al de la Química Industrial, mostrando cómo se aprovechan hoy día las materias primas y por qué, sentándose las bases para afrontar el desarrollo de nuevos procedimientos o de nuevos productos.

Las clases prácticas de laboratorio, obligatorias para todos los alumnos, se organizan como sigue: mediante una “Hoja de Encargo” semejante a las del Colegio Oficial de Químicos (Figura 1), se le encomienda al grupo constituido por tres alumnos la elaboración de una conserva de un alimento en concreto que cumpla las condiciones de estabilidad y normativas legales para su inmediata disposición al consumidor. Para la realización del trabajo se le recomienda al grupo la búsqueda de la legislación correspondiente, actualizada al día del encargo, la elaboración de un procedimiento (secuencia operativa y balances de materia), una planificación de actuaciones que lleven a la transformación de una materia prima perecedera en un producto estable, y por fin, la ejecución en el laboratorio con el material adecuado (cantidad de materia prima que necesitan, materias auxiliares, aditivos e instrumental de medida y de operación). Además, durante el tiempo empleado en la ejecución se les asesora en la continuidad del ciclo de gestión o de supervisión: planificar lo que se quiere hacer y cómo hay que hacerlo; ejecutar lo que se ha planificado; comprobar que lo que se ha hecho se ajusta a lo planificado, y decidir qué hacer (terminar la conserva, reelaborar, reiniciar, volver a planificar,...), dejando bien claro que la *iniciativa* y la *responsabilidad* dependen del equipo. Al finalizar el período de práctica (30 horas en dos semanas), sin un día de retraso, han de entregar un informe técnico completo, cuya evaluación por el equipo docente, más la nota conseguida con el examen de la conserva elaborada, les proporciona su nota global de práctica.

Otras actividades prácticas, de realización opcional por el alumno, son seminarios con los que se complementan las clases de teoría (elaboración de informes, control de procesos, cálculo de cámaras frigoríficas, etc.) y visitas a empresas del sector (aceites, conservas, bebidas...). En este último caso, los alumnos pueden hacer un informe técnico, en grupos de 2-5 personas, 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.

LA CALIDAD EN LA ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

La organización de la materia en módulos, con sus créditos correspondientes, se comenzó a realizar hace 10 años con el fin de facilitar a los alumnos Sócrates-Erasmus las convalidaciones en sus países de origen. Con el mismo fin de ayudar a la actividad docente, el equipo docente facilita guiones de clase (Figura 2), junto con una selección de copias de las ilustraciones que se proyectan durante las mismas. En estos guiones se reseña la bibliografía básica de utilidad para cada lección. Los guiones de clase al profesor le sirven para ajustarse al tiempo (50 min/lección) y al alumno para conocer el programa en más detalle, y ayudarlo a estudiar “ahora y siempre” en cuanto supone una recopilación concisa de la información, con sus referencias bibliográficas correspondientes.

Como se ha mencionado, los alumnos disponen de los guiones de clase (actualizados a través de Internet) así como de las figuras que se exponen, y copias de los exámenes una vez realizados, con sus respuestas, con el fin de que alumnos matriculados por libre configuración y aquellos que trabajan y no disponen de horarios libres para las clases teóricas, puedan estudiar la asignatura.

Las tutorías no suelen estar fijadas en una hora y día determinados. El alumno dispone de todo el tiempo en el que los profesores se encuentren en sus despachos para ser atendidos. El primer mensaje o consejo lanzado en tutoría es recomendar que quien no vaya a dedicarse a la asignatura que la deje (se aprueba bien por curso si se sigue con regularidad). El segundo es que quien vaya a seguirla rellene una ficha en la que figura fotografía, asignaturas que cursa el alumno (para cuestiones de organización de prácticas) y dirección de contacto, incluido número de teléfono, por cualquier tema que pueda surgir con la asignatura o por posibles demandas de personal técnico por parte de industrias alimentarias que contactan con el área de conocimiento.

Este mismo desarrollo de la materia a lo largo del curso permite a los profesores contratados, sean asociados o en sustitución, de reciente incorporación, el acceso inmediato a la información básica que se le exigirá al alumno en los exámenes (los guiones), sin menoscabo de la libertad de cátedra en la forma de impartir esos guiones en clase.

Al comienzo de cada curso se realiza propaganda de la asignatura en forma de carteles en los tablones de anuncios, carteles que son modificados según los cambios que se observan en las demandas de los alumnos (formación principal de la mayoría, intereses laborales para cuando finalicen la carrera, visión de futuro).

La ventaja que aporta la misma asignatura *per se*, es que ya su propia denominación, Tecnología de Alimentos, comienza siendo atractiva para el alumno, además de plantearse como un curso formativo (formación técnica) e informativo (manejo de la información a nivel de usuario para el manejo de alimentos). Pero el empeño es ir haciendo más atractiva y útil cada curso, y en su conjunto (desarrollo de la materia, prácticas, contacto con el alumno, incentivación de tareas voluntarias).

EVOLUCIÓN DEL ALUMNADO

En los inicios de la asignatura, los alumnos provenían del 5º curso de la rama industrial del Plan docente de la licenciatura en Química. Desde el principio fue una asignatura optativa. Posteriormente, pasó a ofertarse en Segundo Ciclo, en las dos ramas que se impartían e imparten actualmente: Fundamental e Industrial. En la primera fase (sólo Industrial), la configuración del contenido de la materia se orientaba haciendo hincapié en la parte microbiológica, la cual constituía un grueso importante de horas de teoría y seminarios, tratando de suplir esta carencia de los alumnos de Industrial. En la segunda fase donde los alumnos de la rama Fundamental son por tradición más numerosos, se introdujeron temas en los que predominan las Operaciones Básicas, siempre enfocadas a la Industria Alimentaria, de manera que la asignatura remarca su enfoque más técnico. Actualmente, forma parte de la oferta de libre configuración curricular de la Universidad de Sevilla, y el aumento de este tipo de alumnos de formaciones tan dispares como son Ingeniería Técnica Agrícola, Ingeniería Química y Medicina, está provocando un replanteamiento de la docencia en Tecnología de Alimentos hacia el aprovechamiento de nuevas tecnologías para extender el campo de actuación del profesorado, caso que podría ser el de la enseñanza interactiva a distancia o “teleformación” (Marcelo, 2001).

EVOLUCIÓN DE LA ASIGNATURA

Paralelamente a esta evolución del alumnado, la asignatura ha avanzado desde una enseñanza “cerrada” donde las clases teóricas, las prácticas de laboratorio y las visitas a fábricas del sector eran obligatorias, hasta una asignatura más abierta con unos créditos prácticos obligatorios frente a la libre asistencia a clases, seminarios y visitas.

La enseñanza en la Universidad tiene como objetivo, además de formar intelectualmente al alumno, orientar su desarrollo personal fomentando los valores de participación, toma de decisiones, responsabilidad individual y social, etc.. La concepción dinámica del conocimiento, tal y como se ha entendido y desarrollado en la asignatura de Tecnología de Alimentos, responde a unas estrategias de enseñanza-aprendizaje orientadas al saber, al saber hacer y al aprendizaje de unas determinadas actitudes que pueden verse más detalladas en la Tabla 1 (Mingorance, 2001).

El proceso de evaluación del alumno consta de tres Exámenes Parciales de teoría, cada uno al finalizar cada módulo (30 preguntas cortas para contestar en una hora máximo, por parcial), y la calificación final se basa en la obtenida para la teoría y en las prácticas de laboratorio, matizada por el rendimiento del resto de la actividad práctica. Este proceso de evaluación pretende potenciar una actitud activa del alumno en su propia evaluación, de manera que no se favorece al más inteligente y trabajador, sino a la “viveza” del alumno, compendio de inteligencia, habilidad y capacidad de trabajo. 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. Puede examinarse cuando quiera, a lo largo de cada convocatoria, del módulo o módulos que quiera (correlativamente, es decir, no se examinará del 3º módulo en el 1º ó 2º parcial). Al final, cualquier nota aprobada de un módulo anulará el correspondiente suspenso. Si no es así, se dará la media de todas las notas suspensas y todas las aprobadas de teoría (se puede subir nota en Junio y Septiembre) y de prácticas (un sobresaliente sumará 1 punto a la nota final, un notable 0,5 y un aprobado la deja igual). Además, voluntariamente, pueden tener una

nota de informes técnicos a las empresas que se visitan a final de curso. En resumen, pueden obtener entre 2 y 8 notas en total, si bien, entre los alumnos que aprueban por curso la media está en 5 nota. Por poner un ejemplo, desde una nota de 6,9 el alumno puede subir a un 8,9, lo cual supone ya un sobresaliente, con tal que sepa ingeniárselas para obtener alta nota en las prácticas de laboratorio (obligatorias) y en los informes de visitas a fábrica (voluntarios). Estos dos trabajos se realizan en grupos, de distinto número de alumnos (desde 2 a 5), lo cual clama por una actitud de liderazgo en alguno de ellos: organización, incentivar al grupo, crear buena comunicación entre ellos y potenciar las virtudes de cada miembro del grupo, por ejemplo, distinguiendo quién es rápido con la informática (navegar por Internet, representar gráficamente, "escanear" información), el que sabe "hurgar" entre papeles, libros, revistas, el que tiene buen hacer en el laboratorio, y como no, el que sirve para conseguir más información a partir del mismo profesorado.

El responsable de la asignatura lleva impartíendola y perfeccionándola desde 1977. Animados por él y siguiendo su ejemplo, el resto del equipo docente que ha impartido docencia en el área hasta la fecha, ha realizado el Programa de Formación de Profesores Noveles (ICE) durante el 2000-2001 y en este curso 2001-2002, en su 2º año. La asistencia al mismo les ha permitido, por una parte, adquirir conocimientos nuevos y muy necesarios para su actividad profesional actual: la enseñanza, y por otra parte, el contacto con profesores de ramas tan dispares a la Química como son Bellas Artes, Arquitectura Técnica, Economía o Periodismo, proporcionando la oportunidad de contrastar su experiencia docente (actividad y de gestión) con otros puntos de vistas, incluidos profesores de otras nacionalidades que también participan en el mencionado curso (japoneses, argentinos, colombianos...) (1ª Jornada Andaluza sobre la Formación Inicial del Profesorado Universitario. Aprendiendo a Enseñar en la Universidad, 2001).

También, como consecuencia del mencionado Programa, los profesores asociados comenzaron a plantearse nuevos criterios de calidad para la aplicación de la actividad docente, enfocados a la mayor participación del alumno en seminarios de prácticas, la exposición oral por parte del grupo que realiza un trabajo en concreto, para compartirlo con grupos de trabajos afines. En este curso se están realizando tests a los alumnos que evalúan a la asignatura en general, que nos darán a conocer las opiniones positivas y negativas desde su punto de vista, lo que permitirá paliar los que en verdad son defectos, y renombrar lo que son conceptos mal explicados. Aún estamos a la espera de poder mostrar estos resultados en la finalización del curso escolar.

La calidad educativa en el área de Tecnología de Alimentos es una prioridad desde este año, con la entrada en vigor del nuevo plan de estudios de la licenciatura en Química. Esto afecta a la asignatura, en una reducción de horas a la mitad (de 180 pasará a 90 en total). El problema no será una cuestión de recursos en sí, sino de planteamientos y responsabilidades. Los alumnos deben venir a la Universidad a aprender y a que se les reconozca el esfuerzo, dentro y fuera de la Universidad de Sevilla, pues no sólo son ellos nuestros clientes, sino toda la sociedad y lo que demanda. Por esto, los autores de este trabajo apostamos por un sistema de evaluación en la que participen tanto evaluador como evaluado, pues debe pasar el curso el que sabe y no sólo el que "empolla", por lo que hay que enseñar ajustándose a las necesidades del alumno medio.

Según Krishnamurti (1998): "La enseñanza es la más noble de las profesiones, si es que puede llamarse profesión. Es un arte que requiere no sólo talento intelectual sino

infinita paciencia y amor. Estar verdaderamente educados es comprender nuestra relación con todas las cosas: con el dinero, la propiedad, la gente, la naturaleza, en el vasto campo de nuestra existencia.

EVOLUCIÓN FUTURA DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

La perspectiva de futuro se enfoca a un concepto aún más amplio: RETROALIMENTACIÓN. Como se ha expuesto anteriormente, esta asignatura es una materia abierta, donde se oferta una formación y una información en diversas ramas englobadas en la Tecnología de Alimentos. Para ello, y teniendo muy en cuenta que la CALIDAD no es aditiva sino multiplicativa de todos los efectos que se relacionan con ella, se hace el siguiente planteamiento:

La retroalimentación está entendida como un proceso constante de renovación a partir de distintas fuentes de alimentación:

- Fuente de información científico-técnica: a partir de revistas del sector, tanto nacionales como internacionales, libros, cursos, congresos,...
- Fuente de información legal: revisiones diarias del Boletín Oficial del Estado, Directivas Europeas..., apurando hasta el 31 de Diciembre para publicar el 3er módulo por Internet, para asegurar la máxima actualidad de la normativa que afecta a las industrias alimentarias.
- Fuente de información interactiva: internet, correo electrónico, páginas web con información del sector
- Fuente de información social y empresarial: la puesta en internet de los 75 guiones, en la página web de la Facultad de Química, ha originado contactos con colegas de otras universidades, centros de investigación y con empresarios de esta rama técnica, incluida la aportación de los mismos alumnos.
- Fuente de información a partir de la evaluación del alumno: esta opción, aunque pueda parecer la de menor aportación, es la que realmente depura y perfecciona los guiones de clase, pues salen a la luz los conceptos mal entendidos por la mayoría de alumnos, expresiones no muy correctas, conceptos poco elaborados,...

Con estos planteamientos se planifica una actuación: nuevas asignaturas de técnicas alimentarias, para libre configuración; nuevos guiones de clase como resultado de las últimas investigaciones; nuevos enfoques en los cursos de postgrado para especialización, universitarios y no universitarios, etc.. La aportación de estas innovaciones sugiere modificaciones en los cursos que se ensayarán a nivel del programa de postgrado de Especialización en Alimentos, donde el alumno, ya licenciado, tiene más disposición a amortiguar los “golpes” de una materia distinta, bien o mal concebida. Aprobada esta fase, los nuevos conceptos se ejecutarán en la asignatura de Tecnología de Alimentos, con las modificaciones pertinentes. Y si no ha superado la fase, esta materia se vuelve a plantear y planificar según el proceso de evaluación al que es sometida por los alumnos. Este es propiamente el “ciclo de gestión” de empresa, también conocido como “ciclo de supervisión” (Mayor, C y Sánchez, M., 2000), si bien a este equipo docente le gusta pensar que está a cargo de una actividad empresarial para “producir” licenciados con una formación técnica demandada por un mercado en continuo proceso de expansión y evolución.

Como en toda empresa con visión de futuro, el equipo docente actúa con unos recursos humanos, técnicos y materiales, mediante una actividad organizada cuyo fin es una producción con rentabilidad máxima, la cual, como asignatura optativa que es, hay que enfocarla desde el punto de vista de la evolución del número de alumnos matriculados por curso (Figura 3). Dicha evolución, al tomar los últimos 10 años, presenta un ascenso paulatino desde los 16 alumnos hasta los 160 de este último curso. Ello se ha visto favorecido por la inclusión de los alumnos de ambas ramas de la licenciatura en Química, de los alumnos de libre configuración (cada vez más numerosos), e incluso, a pesar de la entrada en el presente curso 2001-2002 del nuevo Plan de Estudios en Química, cuya consecuencia en el resto de asignaturas optativas ha sido la disminución drástica del número de alumnos matriculados. Puede observarse en dicha progresión una pequeña disminución en el año 1999, donde aún no se habían concedido los dos grupos de clase y sólo había un profesor para todos los alumnos (138 en 1998 y baja a 122 en 1999). Efectivamente, se concede para el curso 1999-2000 el 2º grupo y un profesor asociado más, y comienza a aumentar el número de alumnos matriculados de nuevo.

En dicho Plan de Estudios nuevo, se desarrolla para el Segundo Ciclo una intensificación en Química Aplicada. En dicha intensificación, la potencia creada por Tecnología de Alimentos, medida en función del número de alumnos interesados por la materia, motivó la aparición de la asignatura Análisis de Alimentos, como en su momento motivó la de Química y Bioquímica de Alimentos, que también se mantiene en esta intensificación (las asignaturas coordinadas de Tecnología de Alimentos y Química y Bioquímica de Alimentos tienen el 20% sobre el total de alumnos matriculados en la Facultad). Y para un futuro no lejano, se está planteando la nueva creación de asignaturas de libre configuración que continúen motivando al alumnado hacia la demanda, ante la Universidad de Sevilla, de una licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos de 2º ciclo.

BIBLIOGRAFÍA

- FERNÁNDEZ PÉREZ, M. (1994). **Las tareas de la profesión de enseñar**. Siglo XXI. Madrid.
- BISHOP, P.L., YU, T., KUPFERLE, M.J., MOLL, D., ALONSO, C. & KOECHLING, M. (2001). Teaching future professors how to teach. **Water Science and Technology**, 43(5), 327-332.
- MARCELO, C. (2001). Teleformación. **Seminario del Programa de Formación de Profesores Noveles**. I.C.E. Universidad de Sevilla.
- MAYOR RUIZ, C. & SÁNCHEZ MORENO, M. (2000). **El reto de la formación de los docentes universitarios. Una experiencia con profesores noveles**. ICE-Universidad de Sevilla. Sevilla.
- MINGORANCE, P. (2001). Estrategias docentes. **Seminario del Programa de Formación de Profesores Noveles**. I.C.E. Universidad de Sevilla.
- KRISHNAMURTI, J. (1998). **Tu vida futura**. Ed. Grijalbo. México.

Figura 1.- Ejemplo de un guión correspondiente a una clase teórica.

Curso 2001-2002
Módulo

Guiones de Tecnología de Alimentos

LECCIÓN 22 EMPRESA Y CALIDAD

- Una EMPRESA es una actividad organizada que utiliza unos recursos para producir bienes o servicios.
 - A) Los RECURSOS, propios o ajenos, pueden ser:
 - a) HUMANOS: personal (directivos, mandos, operarios, asesores...).
 - b) TÉCNICOS: conocimiento (información, experiencia, procedimientos...).
 - c) MATERIALES: instalaciones, materias primas y auxiliares, envases...
 - d) ENERGÉTICOS: energía eléctrica, energía solar...
 - B) La producción propia puede tener carácter material o inmaterial:
 - a) MATERIAL: productos, subproductos, residuos, efluentes...
 - b) INMATERIAL: servicios, marcas, energía, conocimiento, procedimientos...

Tanto los recursos consumidos como la producción tienen un valor dinerario.
- Las EMPRESAS MERCANTILES son las que tienen una finalidad lucrativa: invierten un dinero (capital) para generar un producto que se vende a fin de ingresar dinero (ventas) suficiente para cubrir costes y gastos, dejando además un excedente (beneficio). En una empresa mercantil, el grado de calidad de la actividad empresarial se mide por la rentabilidad (proporcionalidad entre beneficio y capital invertido).
- El BENEFICIO crece cuando aumentan las ventas y disminuyen los costes. La calidad afecta tanto a unos como a otros.
 - A) Para cada producto o servicio, los ingresos por VENTAS dependen de la cantidad vendida y del precio unitario. El precio está ligado al aprecio (utilidad, satisfacción de una necesidad) que el consumidor tiene del bien o del servicio. Al ser el grado de satisfacción función de la calidad (lección 2), dentro de ciertos límites, el precio que un consumidor está dispuesto a pagar es función de la calidad que percibe, aunque hay que aclarar que influyen factores tales como el grado de necesidad, el nivel de renta o la formación del consumidor.
 - B) Aunque pueda parecer lo contrario, producir con un bajo nivel de calidad implica unos COSTES (“costes de la no-calidad”), tanto si los productos defectuosos llegan al mercado como si mediante una inspección rigurosa se retiran antes. Cuando una mercancía defectuosa llega al mercado se ocasionan costes tangibles, directamente cuantificables (devoluciones, reclamaciones, reparaciones...) y otros intangibles, de difícil evaluación (pérdida de imagen,

pérdida de clientes...). Para evitar que esto suceda se puede implantar una inspección, que también acarrea además de los costes directos de inspección otros costes tangibles (de reelaboración, de almacenamiento...) e intangibles (alteración de la programación, retrasos en las entregas...). La mejor alternativa es implantar medidas preventivas, internas y externas, que también conllevan un coste asociado. En este caso, se puede llegar a minimizar el coste de la inspección.

- Desde el punto de vista del consumidor hay un nivel óptimo de la calidad, por el que estaría dispuesto a pagar un mayor precio. Desde el punto de vista del fabricante hay otro nivel óptimo de calidad que minimiza sus costes. Rara vez coinciden, por lo que la empresa debe identificar cuál es el nivel de calidad más rentable, que rinde una rentabilidad óptima y debe movilizar todos sus recursos para primero alcanzarlo y luego mantenerlo. Para ello, la empresa ha de promover una APROXIMACIÓN GLOBAL a la calidad, con un enfoque económico.
- La calidad de la actividad empresarial no es la suma de las calidades individuales de cada faceta de la empresa: la calidad es multiplicativa y requiere un enfoque total, el cual únicamente se puede acometer desde una ORGANIZACIÓN. No se pueden establecer objetivos de calidad en una entidad deficientemente organizada. La organización de una empresa suele asemejarse a una pirámide, cuya cúspide es la dirección general y cuyas caras son las distintas áreas de la empresa. Desde la base a la cúspide se localizan los distintos niveles de decisión y de responsabilidad (operativo, táctico y estratégico); todos ellos deben implicarse en la consecución de la calidad.
- Las exigencias del consumidor evolucionan con el tiempo, por lo que la empresa debe estar atenta para detectar los cambios y mantener continuamente ACTUALIZADOS SUS OBJETIVOS.
- Bibliografía. F. Blanco, El control como guía de la gestión empresarial, Manual IMPI N° 10, Ministerio de Industria, Madrid (1985).

Prof. Dr. F. Romero Guzmán, Área de Tecnología de Alimentos, Dpto. Ingeniería Química, Universidad de Sevilla

Figura 2.- Hoja de encargo para la realización de prácticas de Tecnología de Alimentos.

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Facultad de Química
Tecnología de Alimentos

HOJA DE ENCARGO

D. FERNANDO ROMERO GUZMÁN, profesor de Tecnología de Alimentos (asignatura optativa de la Licenciatura en Química) y con sujeción a las condiciones generales y particulares que se consignan al pie del presente, encarga el trabajo profesional que se detalla al equipo formado por los alumnos:

D.....
D.....
D.....

Elaboración: CONSERVA DE PIMIENTOS CON TRITURADO DE TOMATE
Presentación: TROZOS
Variedad: AMARILLA
Categoría: EXTRA
Envase: TARRO B370 CON CIERRE TWIST-OFF
Cantidad: 5 UNIDADES

Los pimientos se pelarán químicamente, a una temperatura comprendida entre 50° y 60°C. La estabilidad del producto deberá quedar garantizada por su envasado a 50°C (mínimo), adición del triturado de tomate a 80°C (mínimo), cerrado y appertización durante 50 minutos a 100°C, seguido de inmediato enfriamiento en corriente de agua, hasta una temperatura final de 30°-35°C.

En Sevilla, a 5 de Marzo de 2001

Conforme: EL PROFESOR,

Aceptan el encargo: LOS ALUMNOS,

(Firma)

(Firmas)

CONDICIONES GENERALES Y PARTICULARES:

- El trabajo deberá realizarse en el laboratorio LC-2, en horario de 15:30 a 19:00 h, entre el día siguiente al de la firma y el día 16 de Marzo de 2001.
- La responsabilidad del trabajo recaerá conjunta y solidariamente en todos los alumnos que forman el equipo.
- A la terminación del mismo, el profesor elegirá una unidad de producto elaborado, que será evaluado por los alumnos y que deberá cumplir las normas legales vigentes.
- Antes de las 19:00 horas del día de la expiración del plazo, el equipo entregará el informe técnico correspondiente, junto con una unidad intacta (no abierta) de producto elaborado.

Figura 3.- Representación gráfica: a) Evolución del número de alumnos en Tecnología de Alimentos en los últimos 11 años; b) Evolución como la anterior, en porcentaje respecto a los alumnos totales matriculados en la facultad de Química.

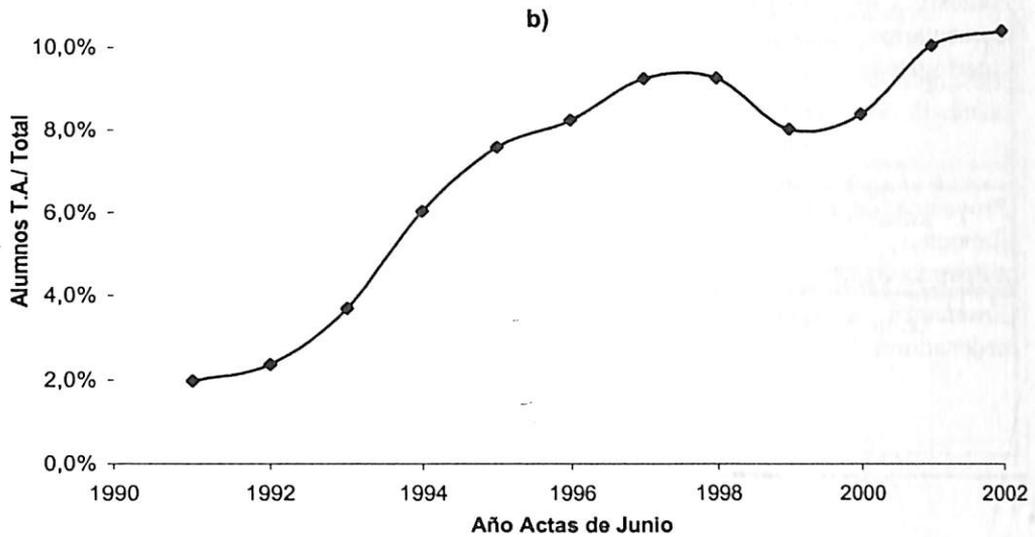
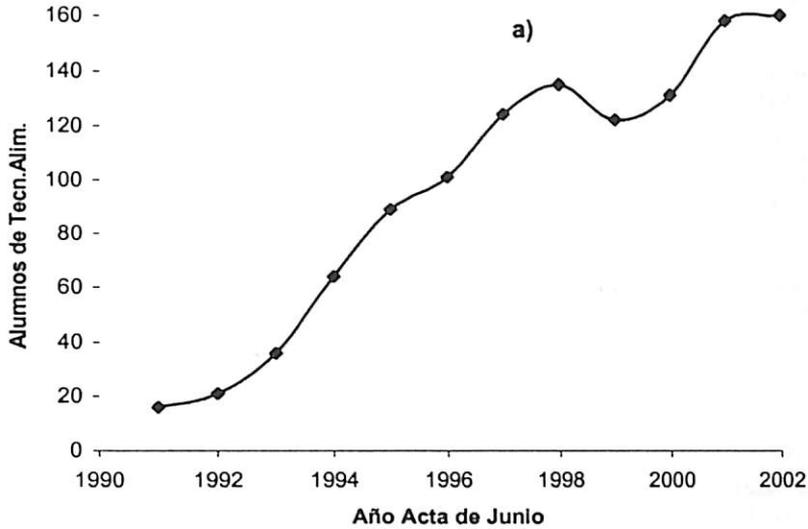


Tabla 1.- Estrategias de enseñanza-aprendizaje aplicadas en la concepción dinámica del conocimiento en Tecnología de Alimentos (Mingorance, 2001).

<i>Estrategias de enseñanza-aprendizaje orientadas al saber</i>	<i>Escenarios</i>	<i>Recursos</i>
Lección magistral. Exposición	Aula-salón	Transparencias
Análisis y discusión de casos	Salas dotadas de mesas para grupos de 3 personas	Documentos escritos: Descripción de casos. P.C., Internet, CD-ROM
Presentación de casos por los participantes	Sala de discusión	Idem. Los participantes escriben sus casos y los aportan
Proyecto de investigación en equipo	Distribución de temas por equipos. Diseño del proyecto y desarrollo por el propio equipo. Consulta y apoyo del formador	Material bibliográfico, guías de trabajo, e instrumental específico
Lecturas de manuales, artículos específicos. Síntesis en mapa y comentarios críticos e interrogantes	Actividad personal. Biblioteca o cualquier lugar elegido por el alumno	Determinar los textos en función de las necesidades y nivel de conocimiento de los alumnos. Ofrecer posibilidades de elección entre alternativas
Proyectos de estudio que fomenten el autoaprendizaje	Individuos o díadas	Biblioteca, P.C. El propio formador
Enseñanza a través de ordenadores	Búsqueda de información individual. Diálogo con colegas o con formadores para la resolución de problemas	P.C., CD-ROM, Internet, Correo electrónico

Tabla 1.- (continúa)

<i>Estrategias de enseñanza-aprendizaje orientadas al saber hacer</i>	<i>Escenarios</i>	<i>Recursos</i>
Observación de puestos de trabajo: "Work shadowing"	Empresas diferentes Diferentes personas	Selección de profesionales competentes. Situaciones de trabajo ejemplar
Trabajos prácticos: Montajes, soluciones de problemas, análisis de procesos técnicos, elaboración de diseños, planificación de acciones	Laboratorios. Grupos de trabajo	Material necesario según el tipo de actividad a realizar
Interpretación de informes escritos y orales	Actividad personal. Elaboración de informes en sala de trabajo y discusión en aula seminario	<i>Informes escritos de actividades empresariales</i>
Debate por equipos	Búsqueda de argumentos en equipo. Sala de grupos. <i>Aula-salón de clases</i>	Texto narrativo o descriptivo de situaciones. Monografías de autores con distintas visiones
Proyectos de estudio que fomenten el autoaprendizaje	Individuos o díadas	Biblioteca, P.C. El propio formador
Enseñanza a través de ordenadores	Búsqueda de información individual. Diálogo con colegas o con formadores para la resolución de problemas	P.C., CD-ROM, Internet, Correo electrónico