

EJE 5: Enseñanza de Química como base para otras carreras.

INTERDISCIPLINA EN EL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Hugo J. Matarasso^{1*}, María B. Buglione¹ y Marcela Máquez¹

¹Escuela de Educación Técnica N°13. Pasaje Chocorí s/n, (8360) Choele Choel (Río Negro).
E-mail: hugomatarasso@gmail.com

Resumen

Se abordó el proceso de enseñanza-aprendizaje en forma de proyecto de investigación y experimentación, vinculando contenidos curriculares de Química Biológica y Microbiología en el laboratorio de Análisis de Alimentos de la Escuela Técnica. Se obtuvieron productos satisfactorios y una retroalimentación positiva entre alumnos y docentes derivada del “aprender haciendo” y del trabajo colaborativo.

Palabras clave

Interdisciplina, Trabajo Colaborativo, Alimentos, Química, Microbiología.

Introducción

La escuela secundaria es el segmento del sistema educativo que completa el periodo de educación obligatoria fijados por la Ley de Educación Nacional N° 26.206 [1]. Su finalidad es preparar jóvenes para que ejerzan plenamente su ciudadanía, continuando con sus estudios o ingresando al mundo del trabajo. En particular en la escuela técnica, tal como se detalla en la página virtual del Ministerio de Educación argentino [2], las trayectorias formativas encaminadas al otorgamiento de títulos y certificaciones técnico profesionales se distinguen por brindar:

- a) Formación orientada a la apropiación por parte de los estudiantes de los conocimientos, habilidades, actitudes, valores culturales y éticos correspondientes a un perfil profesional, cuya trayectoria formativa integra los campos de la formación general, científico-tecnológica, técnica específica, así como el desarrollo de prácticas profesionalizantes y el dominio de técnicas apropiadas que permitan la inserción en un sector profesional específico.
- b) Un saber técnico y tecnológico, con sustento teórico científico de base, que permita intervenciones técnicas específicas en procesos productivos con cierto nivel de autonomía y responsabilidad en la solución de problemas tecnológicos en diversos sectores de la producción de bienes y servicios.
- c) Preparación para el desempeño en áreas ocupacionales determinadas que exigen un conjunto de capacidades y habilidades técnicas específicas, así como el conocimiento relativo a los ambientes institucionales laborales en los que se enmarca dicho desempeño.

Existe una preocupación metodológica al señalar objetivos educacionales y clasificarlos en las tres áreas clásicas: conocimientos, hábitos o actitudes y destrezas. Esta preocupación indudablemente es acorde con el momento histórico marcado por la incorporación de los principios pedagógicos modernos en la enseñanza técnica. Así, a lo largo de los años se ha pasado de una enseñanza organizada en forma de mosaico -de cátedras sin mayor conexión entre sí-, a una enseñanza multi e interdisciplinar espiralada, repetitiva y de complejidad creciente y que está basada en la autoinstrucción y evaluación formativa. Aquí el docente no es el protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje sino un orientador. Los alumnos no tienen una actitud pasiva o simplemente receptiva sino que son partícipes de su propia formación, haciendo, interpelando y reflexionando. Y el docente no trabaja en forma aislada con sus saberes y dando clases magistrales sino que lo hace “en equipo”, compartiendo sus saberes disciplinares y aprendiendo permanentemente de sus pares y alumnos. Dicen Vilches y Furió [3] al respecto: “Si sostenemos que los problemas del mundo son complejos y que en ellos convergen una multitud de elementos con variadas interacciones entre sí, que demandan un diálogo permanente entre la perspectiva natural y social, esto requerirá disponer de un espacio para el abordaje interdisciplinario de las problemáticas que permita establecer relaciones entre distintas ciencias, pues cada una de ellas aportará algo particular a la comprensión del fenómeno. Este espacio demandará el trabajo de un

colectivo de personas (profesores) que evidencien una visión armónica y cohesionada de los fines del proceso de enseñanza y aprendizaje”.

En este trabajo se describe una propuesta pedagógica interdisciplinar implementada en el Ciclo Superior de una Escuela Técnica con orientación en Industrias de la Alimentación, donde los alumnos, actuando en el laboratorio multidisciplinar de la Escuela, aprendieron contenidos curriculares de Bioquímica y Microbiología. Se hizo énfasis en la integración basada en la incorporación del saber y la práctica de estas disciplinas en varios espacios del currículo, pero sin perder su individualidad.

Descripción de la experiencia pedagógica

Al iniciarse cada año lectivo, las escuelas (de todos los niveles y modalidades) reciben una invitación para participar con sus docentes y alumnos de la Feria de Educación, Ciencias, Artes y Tecnología. La Feria es un espacio declarado de interés educativo que sirve para comunicar y difundir los trabajos de investigación que se realizan en la escuela.

Surge así la idea de trabajar interdisciplinariamente en forma de Proyecto para presentar en la Feria durante el mes de junio del corriente año. La experiencia se llevó a cabo en la Escuela Técnica N°13 de Choele Choel (Río Negro, Patagonia Argentina), durante el primer periodo del año 2015. Participaron alumnos que cursan 5to año del ciclo superior de la orientación Industrias de la Alimentación y los docentes de Química Biológica y Microbiología. Se eligió el tema “Conservación de Alimentos” y dentro de éste la “Elaboración de Chucrut” ya que fue considerado apropiado para abordarse desde las dos disciplinas mencionadas anteriormente. De hecho, la mayoría de los cambios químicos que se ocasionan en el chucrut se relacionan con los cambios microbiológicos y viceversa.

La elaboración del chucrut (fermentación de repollo blanco, *Brassica oleracea var. Capitata* en condiciones controladas) permitió trabajar contenidos curriculares como:

- ✓ Buenas Prácticas de Manufactura -desde la recepción de la materia prima, pasando por las técnicas de elaboración, envasado y esterilización- hasta el almacenamiento de los alimentos.
- ✓ Composición nutricional general de un alimento vegetal
- ✓ El almidón y los azúcares reductores en el repollo. Su importancia bioquímica.
- ✓ Microscopía. Coloraciones de microorganismos. Actividad Bioquímica.
- ✓ Fermentación anaeróbica
- ✓ Transformaciones químicas que ocurren en el alimento y en el medio que lo consecuentes a la fermentación
- ✓ Análisis cualitativo de almidón y azúcares reductores
- ✓ Cambios del pH de una solución ocurridos durante el proceso de fermentación
- ✓ Cambios microbiológicos atribuibles a *Leuconostoc*, *Lactobacilos* y *Streptococos*
- ✓ Identificación de Microorganismos, Morfología, Coloración de Gram
- ✓ Requisitos de rotulación de un alimento
- ✓ Técnicas de esterilización
- ✓ Paneles de degustación

Algunos de los contenidos curriculares mencionados fueron introducidos teóricamente en el aula pero la mayoría fueron descubriéndose a medida que fueron requeridos.

La tarea de elaboración de chucrut y los análisis

Luego de realizar las investigaciones correspondientes sobre distintas formas de conservación de alimentos y sobre clásicas recetas de elaboración de chucrut, se adaptó una que pudo ser replicada en pequeña escala en el laboratorio de la escuela (Figura 1).



Figura 1: Acondicionamiento de la materia prima. El repollo se troza en finas porciones, se coloca en un recipiente, se prensa y luego se almacena en un lugar fresco y limpio.

Durante el tiempo en que transcurrió el proceso fermentativo se deben controlar los cambios que se generan en el alimento y en el medio de reacción. Para ello, los alumnos se agruparon en dos comisiones: una a cargo del seguimiento químico y otra a cargo del seguimiento microbiológico (Figura 2). Se verificó y registró frecuentemente el pH, se analizaron los hidratos de carbono y su cinética de desaparición y se aislaron los microorganismos presentes. Se realizaron también coloraciones de Gram para facilitar la identificación



Figura 2: Los alumnos realizan análisis sobre alimentos: control de cambios químicos y microbiológicos.

La tarea terminó cuando el proceso fermentativo concluyó. El chucrut fue fraccionado y envasado en recipientes de vidrio y luego esterilizado en autoclave para alargar su vida útil (Figura 3).



Figura 3: Chucrut envasado (arriba) y esterilizado en autoclave (abajo).

Evaluación de la experiencia pedagógica

Durante el proyecto se llevó a cabo una evaluación de proceso y no de producto; considerando el desempeño de los estudiantes en el laboratorio, la confección del cuaderno de campo, la participación dentro de cada grupo y la apropiación de contenidos. Para la acreditación se tuvo en cuenta la apropiación de los fundamentos teóricos de los cambios químicos y microbiológicos ocasionados en un alimento en conserva por un proceso de fermentación; así como de las pruebas químicas y microbiológicas realizadas. Tal como expresa Skliar [4], “Lo que se aprende es, siempre, la relación de lo que ya fuera apuntado y lo que hacemos, después, con ello”.

No se pudo presentar el proyecto en Feria de Ciencias (por falta de tiempo para terminarlo) como se había pensado originalmente, entonces se propuso a los jóvenes exponerlo al resto del alumnado de la modalidad (de 4to a 6to año) de la escuela. Cada grupo presentó una parte del proyecto utilizando recursos como afiches, videos y ppt, poniendo en evidencia los resultados de su seguimiento como así también las fortalezas y debilidades de la experiencia realizada (Figura 4). Recibieron así felicitaciones de la comunidad educativa en general, que se mostró muy interesada en el tema y en el proyecto en sí.



Figura 4: Exposición oral del proyecto a pares y docentes de la modalidad.

Dado que las actividades propuestas plantearon un trabajo colaborativo entre los alumnos, donde cada miembro del grupo fue responsable tanto de su aprendizaje como del de sus compañeros, se identificaron algunos aspectos favorables en los alumnos: interdependencia positiva –se vio facilitado el trabajo grupal en relación con su organización y funcionamiento ya que las actividades en colaboración permiten buscar entre todos el mejor camino, cada uno de los integrantes desde su mejor rol-, habilidades personales, desarrollo del pensamiento y aumento de la autoestima.

Por otro lado, fue posible construir una webquest [5] con el material investigado, analizado y registrado durante el periodo en que se extendió el proyecto. Esta podrá ser utilizada en próximos cursos.

Conclusiones

- ✓ Con la orientación docente apropiada, los estudiantes pueden constituirse en protagonistas principales del proceso de aprendizaje propio de su nivel madurativo, actuando en forma reflexiva y explorativa para construir significativamente sus saberes.
- ✓ Los alumnos, al comunicar los resultados obtenidos con el proyecto, demostraron alcanzar un aprendizaje significativo de temas curriculares que en otras oportunidades resultaron complejos o aburridos.
- ✓ La autonomía alcanzada por los estudiantes en el manejo de materiales de laboratorio y desarrollo de análisis químicos o microbiológicos, dio cuenta del alcance de la propuesta en el sentido de la importancia que adquiere el “aprender haciendo”.
- ✓ Las actividades, al ser grupales y desestructuradas, dieron lugar a relaciones interpersonales estrechas entre los alumnos. Por su lado, la relación docente-alumno también fue a la vez respetuosa, cordial y cercana, destacándose el laboratorio como un lugar de enseñanza válido, alternativo al aula.
- ✓ Los docentes demostraron compromiso y respeto por el trabajo mutuo y para organizar articuladamente las actividades frente a los alumnos, lo cual favoreció positivamente cada encuentro.
- ✓ Los docentes lograron combinar teorías y metodologías de sus distintas disciplinas en forma novedosa en el trabajo común y colaborativo. Además, cada uno se benefició profesionalmente desde la influencia disciplinar del otro, enriqueciéndose de saberes, vocabulario y prácticas propias y específicas.
- ✓ El entusiasmo observado entre los alumnos a partir de la experiencia pedagógica motiva a los docentes a proyectar replicarla con otros temas durante el próximo periodo del año y en años posteriores.

Bibliografía

- [1] http://portal.educacion.gov.ar/consejo/files/2009/12/ley_de_educ_nac1.pdf
- [2] <http://portal.educacion.gov.ar/secundaria/modalidades/educacion-tecnico-profesional/>
- [3] A. Vilches y C. Furió.. “*Ciencia, Tecnología, Sociedad: Implicaciones en la Educación Científica para el Siglo XXI*”. 1999. Disponible en <http://www.oei.es/salactsi/ctseduccion.htm>
- [4] C. Skliar.. “Diez escenas educativas para narrar lo pedagógico entre lo filosófico y lo literario”. 2011. Disponible en http://www.academia.edu/4253503/Diez_escenas_educativas_para_narrar_lo_pedag%C3%B3gic_o_entre_lo_filos%C3%B3fico_y_lo_literario
- [5] Webquest disponible en <http://www.eduteka.org/proyectos.php/1/8965>