

PROMOCIÓN DEL INTERÉS POR LAS CIENCIAS Y LAS INGENIERÍAS

Velazque, Mirta Susana

Facultad de Ciencias de la Alimentación – Universidad Nacional de Entre Ríos – Mons.
Tavella N° 1450 – TE: (0345)-423-1440
velazquem@fcal.uner.edu.ar

Área: Educación en Ciencias e Ingeniería

Resumen

La Academia Nacional de Ingeniería (NAE, 2007) de Estados Unidos ha detectado que actualmente en muchos lugares del mundo existe un marcado desinterés por el estudio de las carreras relacionadas con las ciencias y las ingenierías. En general, muchos jóvenes no disfrutan de las matemáticas y la ciencia como para convertirse en ingenieros, lo que obliga a cambiar los mensajes sobre el significado de estas carreras y a contar con estrategias de comunicación profesionalizadas.

Dicha formación implica el desarrollo de ciertas capacidades para las cuales la enseñanza de las ciencias adquiere un rol fundamental: la capacidad de abstracción para ordenar el gran caudal de información que hoy en día está a nuestro alcance a partir de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación; la capacidad de experimentación, para llegar a comprender que existe más de un camino para llegar a descubrir nuevos conocimientos; y la capacidad de trabajo en equipo, para promover el diálogo y los valores de solidaridad y respeto por los otros. Dentro de las acciones que el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología ha promovido en el año 2008, declarado año de la enseñanza de las ciencias se encuentra el Programa “Los Científicos van a las escuelas”, con la participación de docentes-investigadores en las actividades de las escuelas de nivel medio (<http://www.me.gov.ar/>).

Se trabajó con dos escuelas de nivel medio de la zona de Concordia, Entre Ríos, la N°119, Dr. Esteban Zorraquín y N°159, Domingo Faustino Sarmiento. Se diseñó una jornada integral con cuatro objetivos: 1-) charla sobre la enfermedad celíaca y su problemática alimentaria; 2-) elaboración de un pan apto para celíacos cada dos alumnos (ACELA, 2003, 2006; Quaglia, 1991); 3-) determinación de los parámetros de textura y color, dos de las variables fundamentales a la hora de seleccionar un producto por parte del consumidor (Anzaldúa-Morales, 1994); 4-) visita guiada por la Planta Piloto con indicación de los equipos y su utilización en la elaboración de alimentos.

El acercamiento de las escuelas medias a la Universidad con una actividad concreta que permita una participación activa de los alumnos de los niveles medio y universitario promueve el interés de los mismos y de sus docentes, mejorando el diálogo sobre las capacidades que se deben promover en la interfaz de los dos niveles, que para el entendimiento de las ciencias son las mismas: capacidad de abstracción; capacidad de experimentación y capacidad de trabajo en equipo.

Introducción

La Academia Nacional de Ingeniería (NAE) de Estados Unidos ha detectado que actualmente en muchos lugares del mundo existe un marcado desinterés por el estudio de las carreras relacionadas con las ciencias y las ingenierías. En general, muchos jóvenes no disfrutan lo suficiente con las matemáticas y la ciencia como para convertirse en ingenieros, lo que obliga a cambiar los mensajes sobre el significado de estas carreras y a contar con estrategias de comunicación profesionalizadas para dar respuesta a las nuevas sensibilidades (http://www.tendencias21.net/La-ingenieria-USA-cambia-su-imagen-para-recuperar-el-interes-de-los-jovenes_a2403.html). El desafío de construir una sociedad más justa a partir de una educación de calidad para todos y todas debe incluir entre sus principales líneas de acción a la educación científica. La formación de ciudadanos reflexivos requiere la adquisición de códigos científicos básicos, necesarios para participar en las decisiones que se deben tomar para definir el ritmo y las finalidades de los cambios. Hoy no existe separación entre formación científica y formación ciudadana. La formación de la universidad debe propender a la enseñanza integradora y no a la enseñanza de disciplinas aisladas (Sobrevila, 1998). De acuerdo con el mismo autor la Ingeniería es el arte de tomar una serie de decisiones importantes desde un conjunto de datos incompletos e inexactos con el fin de obtener para una cierto problema la solución más satisfactoria entre varias posibles.

Dicha formación implica el desarrollo de ciertas capacidades para las cuales la enseñanza de las ciencias adquiere un rol fundamental: la capacidad de abstracción para ordenar el gran caudal de información que hoy en día está a nuestro alcance a partir de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación; la capacidad de experimentación, para llegar a comprender que existe más de un camino para llegar a descubrir nuevos conocimientos; y la capacidad de trabajo en equipo, para promover el diálogo y los valores de solidaridad y respeto por los otros. Dentro de las acciones que el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología ha promovido en el año 2008, declarado año de la enseñanza de las ciencias se encuentra el Programa “Los Científicos van a las escuelas”, con la participación de docentes-investigadores en las actividades de las escuelas de nivel primario y medio (<http://www.me.gov.ar/>). El atractivo para los jóvenes ya no es el desafío que representa el aprendizaje de las matemáticas o de las ciencias técnicas. Lo que despierta el interés de los jóvenes, según este informe, son otros argumentos que se resumen en los siguientes puntos: los ingenieros marcan la diferencia en el mundo, son creativos a la hora de resolver problemas, ayudan a diseñar el futuro y su trabajo es esencial para la salud, la felicidad y la seguridad de las personas.

Por otra parte el sistema educativo se tendría que pensar como una unidad diversa y plural, pero plena de vínculos que trascienden las fronteras que los limitan (Echagüe, Marcó, 1998). La articulación de la Educación Media con la Universidad permite integrar lo común con lo diferente, entendiendo que la universidad se constituye e instituye en esa pluralidad.

El objetivo del presente trabajo es integrar lo común con lo diferente entre dos escuelas de nivel medio y la Universidad para incentivar en las primeras el interés por las carreras de ingeniería y en la segunda reforzar en alumnos voluntarios de la Facultad de Ciencias de la Alimentación las competencias vinculadas a la creatividad para solucionar problemas en un tema de tecnología de alimentos vinculado con la salud y para los alumnos de ambos niveles promover las competencias de capacidad de abstracción; capacidad de experimentación y capacidad de trabajo en equipo

Materiales y Métodos

Para promover la capacidad de trabajo en equipo se diseñó un trabajo grupal con interacciones en diferentes tiempos de los alumnos del nivel medio entre sí, los alumnos de la Facultad entre sí y de los alumnos con sus respectivos docentes para culminar en una tarea conjunta en una elaboración de panes aptos para celíacos a escala de Planta Piloto. De acuerdo con Gil Pérez (1983) en la enseñanza de las ciencias se debe atender el carácter social y colectivo y es preciso diseñar una actividad colectiva que no quede reducida a la asimilación del discurso profesional ni a la simple interacción alumno/profesor. Por otra parte, Porlán (1997) dice que la construcción del conocimiento es una interacción activa y productiva entre los significados que el individuo ya posee y las diversas informaciones que le llegan del exterior. En un trabajo grupal, dichas informaciones son aportadas por los otros integrantes.

Se trabajó con dos escuelas de nivel medio de la zona de Concordia, Entre Ríos: N° 119, Dr. Esteban Zorraquín y N° 159, Domingo Faustino Sarmiento. Acompañaron la experiencia los siguientes docentes: Rodolfo Hugo Enrique Maffioly, Rosana Noemí Banquero, Silvia Analía Fernández y Marianela Toller (Escuela N° 119) y Fabián Esteban Valín, María del Rosario Rigoni, Graciela Odiard, Amelia Goya y Marta Perilo (Escuela N° 159). El equipo técnico de la Facultad de Ciencias de la Alimentación estuvo integrado por la Ing. Mirta S. Velazque y las alumnas voluntarias: Lucrecia Caballero, Romina Mousqués, Elena Brambilla y Mariana Jiménez Veuthey.

Se realizaron dos reuniones previas para establecer las primeras acciones. Por haber trabajado la Ing. Mirta S. Velazque (Velazque y col., 2000; Velazque, 2007; Velazque y col., 2008) en la elaboración de productos aptos para celíacos se convino en realizar una actividad vinculada a dicho tema.

Se diseñó una jornada integral con cuatro objetivos:

- 1-) charla sobre la enfermedad celíaca y la problemática alimentaria asociada;
- 2-) elaboración de un pan apto para celíacos cada dos alumnos (ACELA, 2003, 2006; Quaglia, 1991);
- 3-) determinación de los parámetros de textura y color, que constituyen dos de las variables de calidad fundamentales a la hora de seleccionar un producto por parte del consumidor (Anzaldúa-Morales, 1994);
- 4-) visita guiada por la Planta Piloto con indicación de los equipos y su utilización en la elaboración de alimentos.

Para el primer punto que fue la charla sobre celiaquía participaron las alumnas voluntarias con el objetivo de fomentar la competencia en la expresión oral de los alumnos universitarios.

Para el segundo punto se propone el cálculo de los costos energéticos asociados al proceso utilizando dos tipos de hornos, uno eléctrico semiindustrial y uno pizzeria que funciona con gas líquido de petróleo (G.L.P.) (Manual BH, 2004; Cuadri, 2006). Con esto se está promoviendo la capacidad de abstracción y se asocia las matemáticas a cálculos de problemas reales.

Para cumplir con el cuarto objetivo los panes elaborados por los alumnos de la escuela media fueron llevados al laboratorio de análisis físico-químicos para determinación de dureza y color y efectuar la comparación con los panes elaborados en base a harina de trigo. Se hizo lo mismo con el color. Se realizó una ronda de preguntas sobre los porqués de las diferencias. La charla técnica y las experiencias fueron coordinadas por la Ing. En Alim. Claudia E. Lesa.

En cuanto al último objetivo se les mostró a los alumnos los equipos con que cuenta la Facultad: caldera de vapor, cámara de refrigeración y secado, evaporador, spray, hornos de panificación, horno madurador de fiambres, entre otros.

Por otra parte para lograr un aprendizaje significativo es necesario que el contenido descubierto establezca ligazones a conceptos subsumidores relevantes ya existentes en la estructura cognitiva (Moreria, 2000). Para trabajar los subsumidores los docentes de las áreas de Ciencias Naturales del nivel medio repasaron los conceptos de energía y de las unidades correspondientes antes de la elaboración en Planta Piloto en los espacios áulicos propios de las escuelas. A su vez las profesoras de biología retomaron el aparato digestivo porque la enfermedad celíaca está relacionada con una disfunción del intestino delgado.

Para desarrollar la capacidad de abstracción y de experimentación a las alumnas voluntarias de la Facultad de Ciencias de la Alimentación se les propuso el siguiente problema abierto: *Se implementará un Taller de elaboración de panes aptos para celíacos en la Planta Piloto de la Facultad de Ciencias de la Alimentación. Verifique el funcionamiento del equipamiento necesario. Estima la cantidad de insumos.*

Para las evaluaciones de las diversas actividades se utilizaron distintas metodologías: presentación de informes escritos de los alumnos, entrevistas a los docentes y documentación fotográfica.

Resultados y Discusión

Hubo una activa participación grupal de los alumnos del nivel medio según consta en la documentación fotográfica tomada. En ambas jornadas se elaboraron 24 panes, 12 en el horno eléctrico y 12 en el horno pizzero, con buenas características físicas y sensoriales. De acuerdo con los informes los alumnos pudieron realizar los cálculos de las cantidades de energías asociadas al proceso por dos métodos diferentes, de los costos respectivos y realizar comparaciones entre ambas.

También se documentó en forma fotográfica la interacción de los alumnos de nivel medio entre sí, con las alumnas voluntarias de la Facultad de Ciencias de la Alimentación y con los docentes de los niveles medio y universitario.

En reuniones posteriores los docentes de nivel medio y universitario intercambiaron apreciaciones sobre la experiencia y analizaron los informes de los alumnos y la documentación fotográfica. Los directivos de ambas escuelas del nivel medio realizaron entrevistas verbales a sus docentes y alumnos para indagar sobre los resultados de la experiencia. Ambos directivos enviaron por correo electrónico a la Coordinadora Ing. Mirta Velazque comentarios indicando que la experiencia había sido provechosa para la institución.

En cuanto a los resultados obtenidos con las alumnas voluntarias de la Facultad de Ciencias de la Alimentación, las mismas pudieron resolver con éxito el problema abierto planteado. Respecto a asegurar el funcionamiento correcto del equipamiento necesario revisaron la marcha de los hornos. Encontraron que en el horno pizzero funcionaba mal el pirómetro (marcador de temperatura) y la altura de la llama era insuficiente. Las alumnas sugirieron contactarse con el proveedor, solicitar la Ficha Técnica, atender al técnico designado por la empresa, contactarse con el encargado del mantenimiento de la Planta Piloto y recibir las sugerencias de soluciones de ambos problemas. La sugerencia para el problema del pirómetro de parte del técnico de la empresa proveedora fue cambiarlo. La sugerencia para el problema de la altura de la llama de los quemadores de parte del encargado de mantenimiento de la Planta Piloto fue aumentar los orificios de salida del gas. Las alumnas comunicaron lo actuado a la Coordinadora, quien aprobó las soluciones propuestas. En cuanto a los resultados de la

segunda parte del problema abierto que consistía en estimar los ingredientes necesarios las alumnas colaboradoras propusieron estimar los mismos por mesadas de trabajo. Se decidió colocar seis mesadas con ocho alumnos de nivel medio cada una para elaborar dos panes cada dos alumnos, lo que implicaba un total de cuatro panes por mesa. El día anterior al Taller las alumnas pesaron los ingredientes, estimando un 10% más para cubrir pérdidas por derrames involuntarios o faltantes, teniendo en cuenta que era la primera vez que los alumnos de nivel medio realizarían la experiencia. La Coordinadora también aprobó estas acciones propuestas.

Conclusiones

Los alumnos de nivel medio pudieron aplicar los conceptos de energía aprendidos en condiciones áulicas y aplicarlas en condiciones de una práctica real a escala de Planta Piloto. La capacidad de abstracción se midió por los resultados de los informes escritos en los cuales se verifica que pudieron aplicar las ecuaciones matemáticas a un problema de física de mediciones de cantidades de energía y de diferentes unidades (kcal y kw-h). La capacidad de experimentación se midió con los resultados del producto final de la elaboración de los panes aptos para celíacos, ya que todos ellos tuvieron buenas características físicas y sensoriales. En muchos casos los alumnos pudieron resolver problemas con la textura de la masa, ya sea demasiado líquida o demasiado espesa, consultando a sus compañeros, a los docentes o experimentando en forma individual.

La capacidad de trabajo en equipo se midió por observación de la Coordinadora, Ing. Mirta S. Velazque quien fue tomando notas sobre el comportamiento de los diferentes actores y por documentación fotográfica.

En cuanto a las alumnas voluntarias de las carreras de Técnico Superior en Tecnología de los Alimentos y de Ingeniería en Alimentos, las mismas pudieron resolver el problema abierto planteado, ya que la elaboración se realizó en tiempo y forma debido a las acciones planificadas propuestas por ellas y a la atención de las contingencias propias de un proceso en marcha, según consta en la documentación fotográfica realizada.

Finalmente, se pudo apreciar que el acercamiento de las escuelas medias a la Universidad con una actividad concreta que permita una participación activa de los alumnos de los niveles medio y universitario promueve el interés de los mismos y de sus docentes, mejorando el diálogo sobre las capacidades que se deben incentivar en la interfaz de los dos niveles, que para el entendimiento de las ciencias son las mismas: capacidad de abstracción; capacidad de experimentación y capacidad de trabajo en equipo.

Referencias

- ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA (NAE) DE ESTADOS UNIDOS – 2007 - http://www.tendencias21.net/La-ingenieria-USA-cambia-su-imagen-para-recuperar-el-interes-de-los-jovenes_a2403.html
- ACELA (Asistencia al Celíaco de la Argentina) – 2003 – “Las Recetas de ACELA” – Editado por ACELA I.S.B.N. N° 987-98507-0-X.
- ACELA (Asistencia al Celíaco de la Argentina) – 2006 – “Guía de alimentos argentinos sin gluten para la dieta del celíaco” – Publicado y editado por ACELA.
- ANZALDÚA MORALES, ANTONIO- 1994 - “La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica”, Ed. Acribia S.A., Zaragoza (España).
- ASOCIACIÓN CELÍACA ARGENTINA – La Plata - 1993 – “Cocinemos sin T.A.C.C.” – Publicado y editado por la Asociación Celíaca Argentina.

- BH LA MARCA DEL PANADERO – 2004 – “Manual del Usuario – Horno rotativo RBH25 Dinamic”.
- CUADRI, N. – 2006 – “Instalaciones de Gas” – 6ta. Edición – Librería y Editorial Alsina.
- ECHAGÜE, M.T. R.DE; MARCÓ, M.A. G. F.DE – 1998 – Revista Nexos “Programa de Articulación Educación Media-Universidad.
- GIL-PÉREZ, D. – 1983 – “Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias” – Revista *Enseñanza de las Ciencias*.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA – 2008 – Programa “Los Científicos van a las escuelas” - <http://www.me.gov.ar/>.
- MOREIRA, M.A. – 2000 – “Aprendizaje significativo: teoría y práctica” – Ed. Visor – España.
- PORLAN, R. – 1997 – “Constructivismo y escuela” – Ed. DIADA – España.
- QUAGLIA, G. – 1991 - “Ciencia y Tecnología de la panificación” – Editorial Acribia S.A.
- SOBREVILA, M.A. – 1998 – “Formación del Ingeniero” – Exposición en el 4º Congreso de Políticas de la Ingeniería – 1º Premio y Diploma de Honor en el área Enseñanza de la Ingeniería.
- VELAZQUE, M.; MASSERA-FURLÁN, M.; BENEDITO, C. – 2000 – “Determinación de dureza en tapas de empanadas fritas aptas para celíacos” En: Series de Ciencia e Ingeniería de Alimentos” – Vol. II – Editores: P. Fito; A. Chiralt; A. Andrés; N. Martínez-Navarrete.
- VELAZQUE, M. – 2007 - Formación de Recursos Humanos Calificados para atender la Problemática Celíaca”, Trabajo seleccionado para su publicación en el Libro “Participación e innovación en la Educación Superior” (Para que el conocimiento nos sirva a todos) – Pág. 193-198 - Editado por el Proyecto de Modernización del Estado, Jefatura de Gabinete de Ministros y del Programa Nacional del de Voluntariado Universitario, Secretaría de Políticas Universitarias, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- VELAZQUE, M.; SIMONETTI, M. del R. – 2008 – “Talleres abiertos en Entre Ríos. Tecnología de alimentos y enfermedad celiaca” – Revista *Celi&co* – Año 3 - Numero 10 - Otoño 2008 - Sección: Educación Alimentaria - ISSN 1669-8691.