

Estrategias de gamificación para la enseñanza de la Ingeniería de Alimentos

DOI: 10.58299/utp.263.c917



Autores

Verónica Santacruz Vázquez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería Química
Puebla, Puebla
veronica.santacruz@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0003-0527-5815>

Claudia Santacruz Vázquez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería Química
Puebla, México
claudia.santacruz@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0001-6660-469X>

Santa Toxqui López

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería
Puebla, México
santa.toxqui@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0003-3090-7933>

Erasmus Saloma Ruiz

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería
Puebla, México
erasmo.saloma@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0001-6135-7490>

J. Jesús Hinojosa Moya

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ingeniería Química
Puebla, México
jesus.hinojosa@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0001-9125-3107>

Estrategias de gamificación para la enseñanza de la Ingeniería de Alimentos

Gamification Strategies for Teaching Food Engineering

Resumen

La gamificación en las licenciaturas de Ingeniería Química e Ingeniería en Alimentos no solo es una herramienta de motivación, sino una forma de transformar la manera en que los estudiantes interactúan con el conocimiento técnico. Implementar la gamificación en la asignatura de Tecnología de Cereales representó herramientas de innovación didáctica para formar profesionales comprometidos, creativos y preparados para afrontar los retos del sector agroindustrial. Se aplicaron diferentes entornos con conceptos de misiones tecnológicas, donde los estudiantes simularon el desarrollo de un nuevo producto a base de cereales (como una barra energética o pasta enriquecida), resolviendo desafíos técnicos sobre formulación, texturización, conservación o etiquetado.

Palabras clave: enseñanza; gamificación; ingeniería de alimentos.

Abstract

Gamification in the undergraduate programs of Chemical Engineering and Food Engineering is not only a motivational tool, but also a way to transform how students interact with technical knowledge. Implementing gamification in the Cereals Technology course provided innovative didactic strategies to train committed, creative professionals who are prepared to face the challenges of the agro-industrial sector. Different environments based on technological mission concepts were applied, where students simulated the development of a new cereal-based product (such as an energy bar or enriched pasta), solving technical challenges related to formulation, texturization, preservation, or labeling.

Keywords: teaching; gamification; food engineering courses.

Introducción

La gamificación en el ámbito de la Ingeniería Química e Ingeniería en Alimentos es una estrategia educativa que incorpora dinámicas y mecánicas de las actividades y juegos como niveles, recompensas, misiones, reglas claras, retroalimentación inmediata y competencia amistosa, esto para aumentar el interés, la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes en materias técnicas y científicas. Dado que la Ingeniería en Alimentos involucra contenidos altamente complejos, abstractos y cuantitativos (como balances de masa y energía, cinética química, diseño de reactores, termodinámica, transferencia de calor, etc.), hacer el aprendizaje más interactivo y participativo puede mejorar significativamente los resultados educativos (Deterding et al. 2011)

Dentro de los fundamentos pedagógicos, la gamificación se apoya en teorías del aprendizaje como el constructivismo: el estudiante construye su propio conocimiento a partir de experiencias significativas, aprendizaje activo: el estudiante se involucra en actividades prácticas y toma decisiones, motivación intrínseca: se fortalece al ofrecer logros, metas claras y retroalimentación inmediata y la teoría de la autodeterminación (Ryan & Deci, 2000): promueve el sentido de competencia, autonomía y pertenencia. La gamificación en las licenciaturas de Ingeniería Química no solo es una herramienta de motivación, sino una forma de transformar la manera en que los estudiantes interactúan con el conocimiento técnico. Al hacer más accesibles los conceptos abstractos mediante dinámicas lúdicas, se construye un puente entre la teoría y la práctica, se fortalece la resolución de problemas y se prepara mejor a los futuros ingenieros para el entorno real de la industria (Domínguez, et al. 2013).

En este contexto, la gamificación surge como una estrategia pedagógica innovadora y eficaz para fomentar el interés, la comprensión y la participación activa del alumnado. Aplicar gamificación en la asignatura implicó incorporar dinámicas de juego (retos, misiones, puntuaciones, recompensas, tableros de progreso, simulaciones y competencias amistosas) a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje, sin perder el rigor científico de los contenidos. Se diseñan "misiones tecnológicas" donde los estudiantes deban simular

el desarrollo de un nuevo producto a base de cereales (como una barra energética o una pasta enriquecida), resolviendo desafíos técnicos sobre formulación, texturización, conservación o etiquetado. También pueden integrarse plataformas interactivas para reforzar conocimientos sobre procesos de molienda, extrusión, cocción y fermentación.

El uso de simuladores virtuales o juegos de rol en los que los alumnos tomen decisiones como tecnólogos de alimentos ante distintos escenarios (fallas en la calidad del trigo, humedad elevada en grano, o la necesidad de optimizar el rendimiento de harina) favorece el desarrollo de competencias como la toma de decisiones, el análisis crítico y la resolución de problemas.

La gamificación, además de estimular la motivación y la participación, fortalece la retención de conceptos complejos, reduce la ansiedad ante temas analíticos y crea un entorno más colaborativo, donde el aprendizaje se vuelve más significativo y aplicable al contexto real de la industria alimentaria.

Entre los objetivos específicos en Ingeniería Química, se encuentran:

1. Fomentar la comprensión profunda de fenómenos fisicoquímicos complejos mediante simulaciones y retos.
2. Aumentar la retención del conocimiento gracias a la práctica activa y la repetición con propósito.
3. Desarrollar habilidades transversales como el trabajo en equipo, la toma de decisiones bajo presión y la resolución creativa de problemas.
4. Reducir la ansiedad o desmotivación frente a temas tradicionalmente percibidos como difíciles o abstractos.

Entre las aplicaciones específicas de gamificación en Ingeniería Química se encuentra:

1. Simulación de procesos industriales.

- Juegos o simuladores donde el estudiante debe diseñar, optimizar y operar una planta química virtual (ej. Aspen HYSYS con misiones gamificadas).
- Pueden enfrentarse a fallas, presupuestos limitados o metas de producción, incentivando el pensamiento crítico.

2. Juegos de mesa educativos.

- Creación de tableros para revisar conceptos de termodinámica, diagramas de fases, tipos de reactores, etc.
- Usados en tutorías o repasos antes de exámenes.

3. Laboratorios gamificados.

- Dividir la clase en equipos que deben “superar niveles” con cada práctica de laboratorio, ganando puntos por seguir normas de seguridad, completar cálculos correctamente o lograr resultados experimentales cercanos a los teóricos.

4. Plataformas digitales con misiones.

- Uso de apps educativas como Kahoot, Classcraft, Socrative, para evaluar conocimiento de forma divertida, donde se pueden incluir ligas, insignias y progreso individual.
- La app Kahoot, es una plataforma de aprendizaje basada en juegos que permite crear cuestionarios interactivos en tiempo real. Mientras que Classcraft, utiliza la gamificación del aula, convirtiendo el proceso educativo en una aventura tipo videojuego. Los estudiantes trabajan en equipo, ganan puntos, insignias y recompensas por su desempeño y comportamiento positivo. Finalmente Socrative, es una aplicación diseñada para realizar evaluaciones formativas rápidas mediante cuestionarios, encuestas o ejercicios de opción múltiple. Permite obtener resultados

inmediatos y monitorear el progreso individual o grupal del aprendizaje. De tal manera que las apps fomentan la participación y motivación de los estudiantes.

5. Proyectos de aula como “juegos serios”.

- Resolver un caso ficticio donde los alumnos deben “salvar una planta industrial” ante una fuga de amoníaco, aplicando balances de energía, cálculo de toxicidad y simulación de escenarios.

Beneficios observados con el uso de la gamificación

- Mejora del rendimiento académico y la autoeficacia.
- Incremento de la motivación incluso en materias de alta carga teórica.
- Fomento de la colaboración en ambientes competitivos pero positivos.
- Mayor participación en clases híbridas o virtuales.

Metodología

La gamificación se aplicó a un grupo de estudiante de ingeniería de Alimentos, en el periodo de primavera 2025, que se inscribieron en la asignatura de Tecnología de Cereales y aceites, esta asignatura clave dentro de la ingeniería en alimentos, ya que abarca conocimientos técnicos sobre las propiedades fisicoquímicas, estructurales y funcionales de los cereales, así como su transformación industrial en productos como harinas, pastas, panes, cereales para desayuno y snacks, conceptos sobre la gelatinización del almidón, el balance de humedad, la reología de masas o el control de calidad en procesos de panificación. Como primera actividad se diseñó el objetivo Smart de la gamificación, el cual se enuncia en seguida:

Objetivo Smart

Incrementar en un 30% la participación activa y la comprensión aplicada de los procesos tecnológicos de los cereales en los estudiantes del curso, mediante una estrategia gamificada basada en misiones y logros, durante un periodo de dos semanas.

Objetivo específico

Diseñar y aplicar una actividad gamificada que permita a los estudiantes de Ingeniería en Alimentos identificar y comparar el poder de hidratación de al menos tres tipos de pastas (semolina, integrales y enriquecidas), mediante dinámicas culinarias en el laboratorio. En la tabla 1 se describe el procedimiento empleado para dicha actividad









Tabla 1. Procedimiento empleado para el diseño de la actividad de gamificación.

| |
|--|
| Identificación del perfil de los jugadores: |
| Estudiantes universitarios o de nivel técnico en áreas de alimentos agroindustria o ingeniería en alimentos. |
| Tienen conocimientos básicos de química y procesos y nutrición. |
| Variedad de estilos de aprendizaje (visual, kinestésico y/o auditivo). |
| Selección del Tipo de jugador que desea ser el estudiante (Deterding, et al. 2011): |
| Exploradores: disfrutan descubrir nuevas tecnologías, procesos y curiosidades del cereal. |
| Triunfadores: buscan completar todos los retos y destacar en la tabla de clasificación. |
| Socializadores: colaboran en equipo, comparten recetas o experimentos. |
| Competitivos: les motiva el ranking y los duelos de conocimiento. |
| Definición de las reglas y recompensas (Hamari, et al., 2014): |
| Misiones semanales: mini-proyectos como “Diseña una etiqueta de cereal saludable” o “Simula una extrusión en video”. |
| Sistema de puntos (XP): por participación, entregas, comentarios útiles, o retos extra. |
| Niveles de dominio: del nivel “Cereal básico” al nivel “Tecnólogo Maestro”. |
| Reto Final: “Feria del cereal”, donde presentan productos innovadores gamificados. |
| Insignias coleccionables: por logros como puntualidad, innovación, trabajo en equipo. |

Fuente: elaboración propia.

- La rúbrica de evaluación se presenta en la figura 1.

Figura 1. Rubrica de evaluación empleada para la actividad de gamificación.

| Checklist gamificado: Elaboración de productos de panificación | | | | | |
|--|---|---|--|--|------------------|
| Nombre del estudiante: _____ | | Producto elaborado: _____ | | | |
| Criterios de evaluación | | | | | |
| Criterio |  Legendario (10) |  Experto (8) |  Aprendiz (6) |  Principiante (4 o menos) | Puntos Obtenidos |
| Presentación y forma | Pan uniforme, volumen ideal y atractivo | Ligeras variaciones | Irregularidades visibles | Deformado, poco atractivo | — |
| Textura y miga | Esponjosa, suave, alveolos uniformes | Adecuada, con leves fallas | Densa, con defectos | Dura o cruda | — |
| Sabor y aroma | Equilibrado, agradable y característico | Buen sabor con detalles menores | Aceptable pero desequilibrado | Desagradable, crudo/quemado | — |
| Técnica y proceso | Todas las etapas bien, higiene excelente | Pequeños errores, sin gran impacto | Omitió una etapa clave | Varias etapas mal aplicadas o sin higiene | — |
| Creatividad e innovación | Original, innovador y estético | Algún detalle creativo | Tradicional, sin cambios | Sin cuidado ni innovación | — |
| Sistema de logros : 40-50 pts → Maestro Panadero  , 30-39 pts → Oficial del Horno  , 20-29 pts → Ayudante de Panadería  , Menos de 20 pts → Aprendiz de Masa  | | | | | |
| Puntuación final del estudiante: _____ / 50 pts | | | | | |
| Nivel alcanzado: _____ | | | | | |

Fuente: elaboración propia.

Resultados

En las imágenes se evidencia la participación activa de los estudiantes (ver figura 2).

Figura 2. Imágenes fotográficas de los productos obtenidos durante la actividad de gamificación.



Fuente: elaboración propia.

La implementación de la gamificación en Tecnología de Cereales, no solo representa una herramienta de innovación didáctica, sino también una vía para formar profesionales más comprometidos, creativos y preparados para afrontar los retos del sector agroindustrial.

Los resultados sobre la participación de los estudiantes fueron significativamente mejores que en otros cursos de similar naturaleza, considerando el mismo periodo de primavera. Los resultados de la rúbrica de evaluación de la actividad fueron que la mayoría de los estudiantes se encuentran en el nivel de oficial, con una calificación promedio de 67.36 puntos.

Conclusiones

Durante el desarrollo de este trabajo de investigación se analizó el desempeño de los estudiantes, se confirma que la implementación de la gamificación en la asignatura de Tecnología de Cereales no solo es viable, sino también altamente beneficiosa como estrategia de innovación didáctica. Esta metodología favorece un aprendizaje más dinámico y participativo, estimulando la motivación, la cooperación y el pensamiento crítico. Además, permite vincular los contenidos teóricos con situaciones prácticas del contexto agroindustrial, fortaleciendo competencias técnicas y transversales relevantes para su formación profesional. En conjunto, la gamificación se consolida como una herramienta eficaz para formar profesionales más comprometidos, creativos y capaces de enfrentar los desafíos actuales y futuros del sector agroindustrial.

Referencias

- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011, 28 septiembre). *From game design elements to gamefulness: Defining "gamification"* [Artículo de congreso]. 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, Tampere, Finlandia. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Domínguez, A., Sáenz de Navarrete, J., De Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014, 6-9 enero). *Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification* [Artículo de congreso]. 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), Waikoloa, HI, Estados Unidos. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>

Certificado de evaluación

La Editorial UTP, con Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) en México; **indexada en catálogos de calidad internacional**. Que, teniendo como **base fundamental el desarrollo del potencial humano**, es líder en el desarrollo y divulgación de producción científica, tecnológica y educativa con altos estándares de calidad en contextos locales, nacionales e internacionales, a través de publicaciones de artículos en revistas, libros, capítulos de libros, recursos educativos, conferencias y congresos.

CERTIFICA

Que el capítulo de libro titulado **“Estrategias de gamificación para la enseñanza de la Ingeniería de Alimentos”** presentado por los autores Verónica Santacruz Vázquez, Claudia Santacruz Vázquez, Santa Toxqui López, Erasmo Saloma Ruiz y J. Jesús Hinojosa Moya ha sido sometido a un exhaustivo proceso de arbitraje por pares académicos, a través de criterios establecidos para investigaciones de alta calidad, siendo dictaminado como producto de investigación científica, tecnológica y/o educativa de alta calidad. Su publicación en el libro titulado **“Investigación y experiencias de enseñanza-aprendizaje en ingeniería: hacia una educación más activa y significativa”** estará disponible a partir del 9 de diciembre de 2025 en la Biblioteca digital de la Universidad Tecnocientífica del Pacífico.

Se extiende el presente certificado, a los 10 días del mes de noviembre del año 2025.

Transformando con Ciencias
 Tepic, Nayarit; México



Dra. Ana Luisa Estrada Esquivel
 Directora de la Editorial UTP
 Universidad Tecnocientífica del Pacífico



César Alejandro González Guzmán
 Coordinador de la Editorial UTP
 Universidad Tecnocientífica del Pacífico



Calle 20 de Noviembre, 75 Pte. Col. Mololoa. Tepic, Nayarit, México. C.P. 63050
<https://editorial-utp.com.mx>. Correo electrónico: editorial_utp@tecnocientifica.com.mx. Teléfono: 311 101 01 03