

## **Estrategias activas para la capacitación en Buenas Prácticas de Manufactura en la industria alimentaria: un estudio de caso**

*Active strategies for training in good manufacturing practices in the food industry: a case study*

**DOI:** <https://doi.org/10.35622/inudi.c.03.24>

---

### **Dalton Ronquillo**

 Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

✉ [daltonronquillo@gmail.com](mailto:daltonronquillo@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0005-0975-9907>

### **Elena Bowen**

 Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

✉ [elenabowen@outlook.es](mailto:elenabowen@outlook.es)

 <https://orcid.org/0009-0000-2578-0144>

### **Resumen**

A nivel internacional, los métodos tradicionales de capacitación en Buenas Prácticas de Manufactura en el sector manufacturero han demostrado ser poco efectivos. Ante ello, el objetivo de este estudio fue comparar la eficacia de capacitación de una estrategia activa de aprendizaje con la tradicional expositiva en una industria alimentaria. Metodológicamente, se realizó un estudio experimental de enfoque cuantitativo, utilizando un diseño pre/post test con 24 colaboradores (dos grupos de 12). El grupo control recibió capacitación expositiva y el experimental aprendizaje activo (estudio de casos y trabajo cooperativo) durante 8 horas. Se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para comparar las medias (datos no normales). Los conocimientos se evaluaron con un examen de opciones múltiples y la satisfacción con un cuestionario. Los resultados mostraron que el grupo experimental obtuvo una calificación media de 8,75, siendo significativamente superiores mientras que, el grupo control, fue de 4,33. Además, el 75% del grupo experimental obtuvo calificaciones entre 9 y 10. La satisfacción en este grupo fue mayor con una media de 4 en una escala de 1 a 5, donde 5 es “muy satisfecho”. Finalmente, el aprendizaje activo es significativamente más efectivo que la estrategia tradicional para la comprensión y retención de conocimientos sobre Buenas Prácticas de Manufactura, mejorando la inocuidad alimentaria y la competitividad.

**Palabras clave:** aprendizaje activo, estrategias de enseñanza, formación de trabajadores.



## **Abstract**

Traditional training methods in Good Manufacturing Practices (GMP) within the manufacturing sector have proven to be largely ineffective at the international level. In response, the objective of this study was to compare the effectiveness of an active learning strategy versus traditional lecture-based training in a food industry setting. An experimental study with a quantitative approach was conducted, using a pre/post-test design with 24 employees divided into two groups of 12. The control group received lecture-based training, while the experimental group participated in active learning sessions involving case studies and cooperative work, over a total of 8 hours. The Mann-Whitney U test was applied to compare group means due to non-normal data distribution. Knowledge was assessed using a multiple-choice test, and satisfaction was measured through a questionnaire. Results showed that the experimental group achieved a significantly higher mean score of 8.75 compared to 4.33 in the control group. Additionally, 75% of participants in the experimental group scored between 9 and 10. Satisfaction levels were also higher in this group, with a mean score of 4 on a 1-to-5 scale, where 5 indicates “very satisfied.” In conclusion, active learning proved to be significantly more effective than traditional lecture-based training in enhancing comprehension and retention of GMP knowledge, ultimately contributing to improved food safety and industry competitiveness.

**Keywords:** active learning, teaching strategies, worker training.

## **INTRODUCCIÓN**

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) se rigen como una barrera eficaz para minimizar pérdidas, prevenir la aparición de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) y optimizar los procesos de producción (Guadalupe-Moyano et al., 2022). Por ello, estas prácticas garantizan el cumplimiento normativo y sanitario de las industrias alimentarias y fortalecen el compromiso de estas con la confianza de los consumidores. La falta de cumplimiento de BPM puede tener graves consecuencias, desde contaminaciones cruzadas, retiro de productos del mercado, pérdidas económicas, reclamo de clientes y poner en riesgo la salud de los consumidores (DeBeer et al., 2024; Rincon-Ballesteros et al., 2024; Soon et al., 2020). Por esta razón, organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Comisión del Codex Alimentarius (CAC), entre otras, han establecido normas rigurosas en materia de higiene y seguridad alimentaria. En el contexto ecuatoriano, la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA), en conjunto a las directrices de la CAC, fortaleció su normativa de BPM, misma que tiene como objetivo garantizar la inocuidad de los alimentos a lo largo de la cadena de suministro, por lo cual es imprescindible una capacitación constante a los colaboradores para el vital cumplimiento de esta (Santos et al., 2024).

No obstante, en su proceso de implementación de una cultura de calidad e inocuidad alimentaria, las empresas se enfrentan a diversos retos. Entre ellos, resalta la resistencia de los colaboradores a las capacitaciones que suelen

brindarse con una estrategia de enseñanza tradicional (expositiva), la cual tiene un enfoque centrado en el facilitador y una actitud pasiva de los estudiantes durante todo el proceso de enseñanza (DeBeer et al., 2024). Además, se ha evidenciado que diversos estudios han enfatizado que este método de enseñanza no tiene mucha efectividad al momento de fomentar las competencias necesarias en los colaboradores, esto debido a la desconexión entre lo teórico y lo práctico que impide el traslado de habilidades laborales mientras que, la falta de una formación personalizada en conjunto con retroalimentación limita la capacidad de retención y comprensión de la información (López-Belmonte et al., 2023; Noor Hasnan et al., 2022; Vera et al., 2022). Este desinterés genera como consecuencias principales dificultad para comprender el tema, bajo rendimiento en las evaluaciones, falta de aplicación de los conocimientos en el trabajo, y en última instancia, un impacto negativo en la calidad e inocuidad de los productos, aumentando el riesgo de incidentes y afectando la competitividad de la empresa. Frente a estas limitaciones, las empresas requieren estrategias de aprendizaje activo; lo que se busca es la autosuficiencia de los colaboradores, desarrollo de actividades y habilidades, identificación y manejo de situaciones críticas y trabajo colaborativo con enfoque a resultados, mejorando la calidad de los productos y servicios (Seyi et al., 2024; Song & Shen, 2023). Es crucial que los trabajadores ecuatorianos aprendan sobre Buenas Prácticas de Manufactura debido a que son fundamentales para garantizar la inocuidad de los alimentos que se producen en el país, proteger la salud de los consumidores, cumplir con regulaciones nacionales e internacionales y fortalecer la imagen y competitividad de las empresas ecuatorianas en el mercado.

En este contexto, se debe aplicar un enfoque con alcance a las características y necesidades de los adultos, siendo la metodología andragógica una alternativa atractiva y que conlleva relacionar la vida cotidiana, laboral, analizar problemas reales, necesidades, aplicabilidad e inmersión en la responsabilidad del aprendizaje (Bothma & Naiker, 2021; Sanglard et al., 2022). Para este fin, el aprendizaje activo no busca una mejora individual, sino que busca una armonía entre la enseñanza y las actividades que promuevan el compromiso, motivación y actuar de los involucrados, permitiendo abordar problemas, liderar soluciones y acciones (Filatro & Dos Santos Garcia, 2021; Starr, 2020). Además, la falta de personal especializado empuja a las empresas a suplir la necesidad de formar a los colaboradores, esto promovió la fidelización del personal y reducción de gastos, también se volvió parte de la cultura corporativa de la empresa (capacitación continua), desarrollo de habilidades y el trabajo colaborativo (Rusakova et al., 2020). El éxito de implementación de estos programas dependerá de la adquisición de las competencias por parte de los colaboradores. Por ello, esta investigación tuvo como objetivo comparar la eficacia de una estrategia de capacitación basada en el aprendizaje activo frente a una estrategia expositiva tradicional en una industria alimentaria.

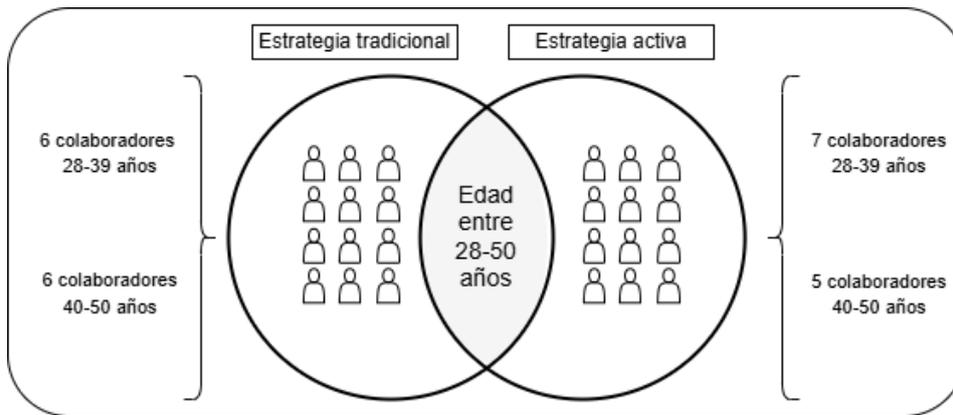
## **METODOLOGÍA**

La presente investigación corresponde a un diseño preexperimental, ya que se llevó a cabo mediante un análisis pre y post test, el cual permite evaluar el impacto de la intervención al comparar las mediciones realizadas antes y

después de su implementación (Marsden & Torgerson, 2012; Dugard & Todman, 1995). La intervención se desarrolló durante un periodo de cuatro meses y contó con la participación del personal operativo de una empresa confitera ubicada en la provincia del Guayas, Ecuador, el cual no contaba con capacitación formal previa. Se realizó un muestreo aleatorio simple donde la población corresponde a un grupo de 24 colaboradores (área operativa) que tienen edades entre 28 a 50 años ( $M = 37$ ;  $DE = 8$ ). Se tomaron muestras correspondientes a dos grupos de 12 colaboradores, asegurando la equiprobabilidad en la selección de los participantes. El proceso puede observarse en la siguiente figura:

**Figura 1**

*Muestreo aleatorio simple de colaboraciones*



Ambos grupos recibieron capacitaciones en temas de BPM aplicando las diferentes estrategias, estas tuvieron un tiempo de duración de 8 horas (2 horas por mes). El grupo control recibió capacitación con metodología expositiva tradicional de forma de conferencia, donde se proyectaron presentaciones con las normativas correspondientes. En contraste, el grupo experimental participó en actividades de aprendizaje activo, incluyendo estudios de casos donde se presentaron situaciones reales y simuladas que pueden ocurrir en la industria donde se encontraban en relación al incumplimiento de las BPM, se les pidió analizar la situación, identificar los problemas y plantear soluciones con base en los principios de la normativa. Por ejemplo, casos de contaminación cruzada, mal almacenamiento de materia prima y producto terminado y errores en el etiquetado. Para el trabajo cooperativo, se incluyó la identificación de puntos críticos de control (PCC) en los procesos productivos, reflexión de los manuales de buenas prácticas y se promovió el debate y la construcción conjunta de conocimiento dentro de cada grupo. La evaluación final se tomó mediante pruebas de opciones múltiples, la misma fue validada por expertos, que validaron la claridad y relevancia de los ítems (Rodríguez, 2011). Adicionalmente se solicitó a los participantes de cada grupo que realizaran un cuestionario de satisfacción sobre la metodología y su percepción sobre el aprendizaje.

Las calificaciones obtenidas en el examen final de cada grupo no presentaron datos uniformes que correspondan a una distribución normal, por tal razón, se aplicó una prueba no paramétrica (medición ordinal) correspondientemente. Se empleó la Prueba U de Mann-Whitney para comparar las medias estadísticamente significativas de dos grupos independientes. La calificación se

aplicó en escala de 1 a 10 puntos para evaluar el conocimiento adquirido y se establecieron rangos de calificación para facilitar la interpretación de datos: *Excelente* (9-10), *Muy bueno* (7-8), *Bueno* (5-6), *Aceptable* (3-4) e *Insuficiente* (1-2). Considerando que el curso se aprueba obteniendo una calificación igual o superior a 7. La evaluación de satisfacción de la estrategia de enseñanza abarcó los siguientes rangos: *Muy satisfecho* (5), *Satisfecho* (4), *Neutral* (3), *Poco satisfecho* (2) e *Insatisfecho* (1).

Este estudio se realizó bajo los estrictos principios éticos fundamentales, mismos que garantizan la confidencialidad, el anonimato de los participantes y el cuidado de los datos recopilados para el análisis. Se obtuvo el consentimiento individual de cada uno, dándoles a conocer el objetivo y proceder del estudio. Se respetó la autonomía de cada participante permitiéndole su salida voluntaria en todo momento del proceso sin consecuencia negativa. Finalmente, de forma objetiva y transparente se dieron a conocer los resultados, evitándose cualquier manipulación o sesgo de la información.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos por medio de este estudio revelaron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de los colaboradores que recibieron capacitaciones bajo una estrategia activa de aprendizaje en comparación con aquellos que recibieron un enfoque expositivo. Como se muestra en la Tabla 1, el grupo experimental, que abarcó estrategias activas, obtuvo una calificación promedio superior ( $M = 8,75$ ;  $DE = 0,75$ ), mientras que, el grupo control, presentó notas inferiores ( $M = 4,33$ ;  $DE = 1,72$ ). Lo anterior evidencia que la aplicación de actividades de análisis de casos y trabajo cooperativo tuvo un impacto positivamente mayor en la comprensión y retención de lo presentado en los temas de BPM.

**Tabla 1**

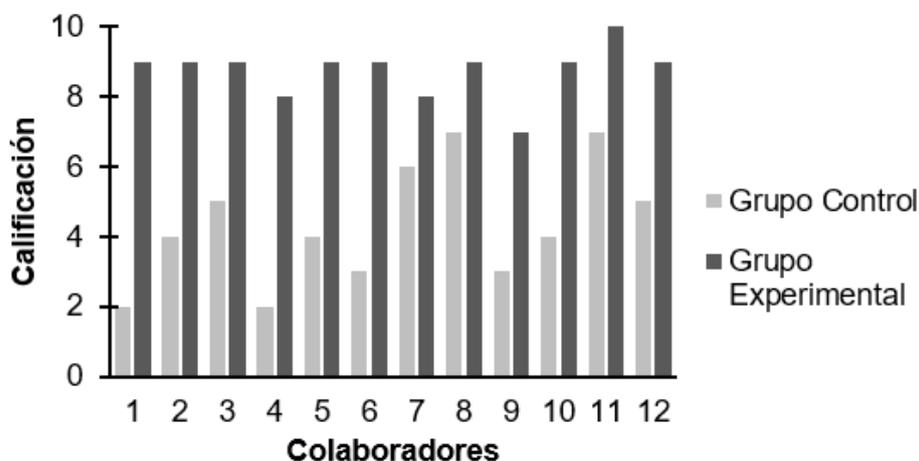
*Comparación de clasificaciones entre grupos con estrategia expositiva y estrategia activa*

Grupo	M	DE	U	Z	Valor Crítico	p-valor
Control (estrategia expositiva)	4,33	1,7232	1	-1,6734	$\pm 1,96$	0,0471
Experimental (estrategia activa)	8,75	0,7537				

Una visualización gráfica a continuación permitió evidenciar de forma clara las diferencias mencionadas anteriormente, donde el desempeño del grupo experimental se mostró por encima de la calificación mínima solicitada para su aprobación en su mayoría (Figura 2). Una evidente dispersión menor de los datos indica una mayor homogeneidad de los resultados y una menor variabilidad individual. En el grupo control, por el contrario, se evidenció una mayor dispersión, lo cual sugiere una mayor heterogeneidad en el rendimiento de los colaboradores.

**Figura 2**

*Distribución de clasificaciones por grupo*

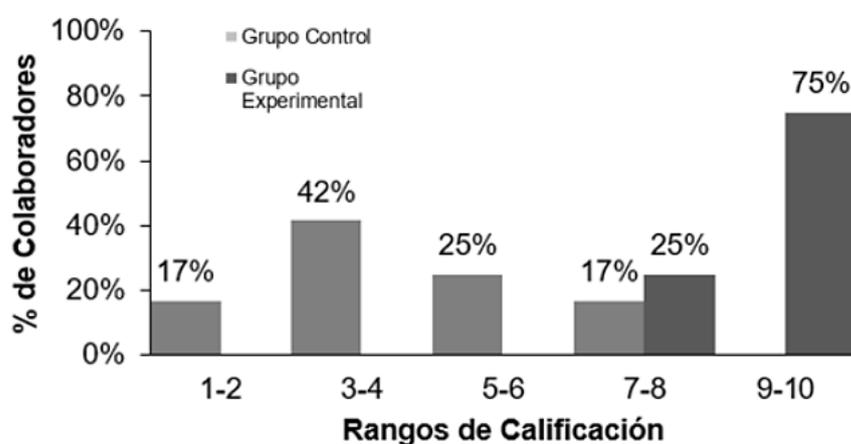


Los datos obtenidos dan consistencia con la literatura revisada, donde destacaron los beneficios que se obtienen al implementar estrategias activas de aprendizaje, permitiendo una mayor participación de los colaboradores, mejorar su motivación y promover un aprendizaje más consciente y relevante.

En la Figura 3, se evidencia una distribución porcentual de las calificaciones obtenidas por el grupo control y el grupo experimental, siendo la tendencia más alta al segundo grupo, lo cual corrobora los resultados obtenidos en el análisis estadístico. En su mayor porcentaje (75%) los colaboradores del grupo experimental obtuvieron calificaciones en el rango del promedio más alto (9-10), lo que se interpreta como una captación mayor de los contenidos presentados en las capacitaciones. Por el contrario, en el grupo control, se evidenció mayor dispersión de los promedios obtenidos, donde un porcentaje reducido alcanzó calificaciones altas.

**Figura 3**

*Comparación de desempeño entre estrategias de aprendizaje*



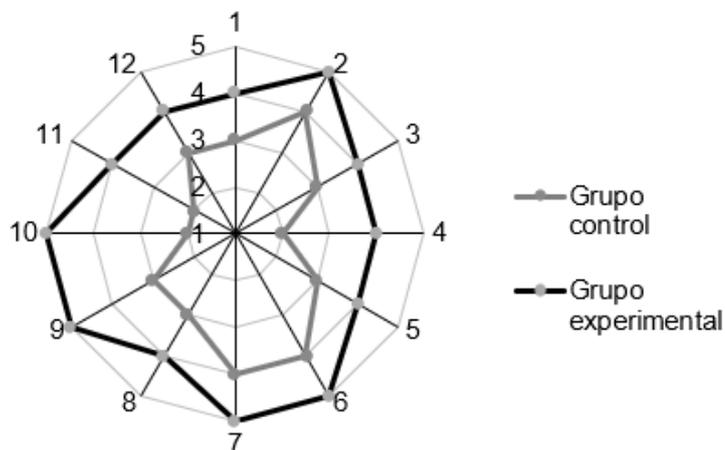
Estos resultados sugieren que las estrategias activas no solo muestran un rendimiento promedio y significativo de los colaboradores, sino que contribuyen también a una equidad mayor en los resultados de lo aprendido. En contexto de formación aplicado a las industrias alimentarias, esto demuestra oportunidades de crecimiento y éxito que garantizan una eficiencia en las actividades productivas.

Después de los exámenes finales se presentó una evaluación de satisfacción del aprendizaje, que reveló que los colaboradores que recibieron la estrategia de enseñanza activa presentaron un nivel de satisfacción significativamente mayor que el grupo control. Es evidente porque las líneas que representan al grupo experimental se mostraron más alejadas del centro del gráfico de radar y en categorías superiores de satisfacción (Figura 4).

Particularmente, se destaca que un considerable porcentaje de colaboradores del grupo experimental se ubicó en la categoría de “Muy satisfecho” y “Satisfecho”; por el contrario, el grupo control, mostró una mayor inclinación central por la categoría de “Neutral” y “Poco Satisfecho”.

**Figura 4**

*Puntuación según el nivel de satisfacción*



En efecto, los resultados de satisfacción tuvieron una mayor representación por parte del grupo experimental que recibió una estrategia de enseñanza activa. Los factores que pueden destacarse en este aspecto serían una mayor participación, la relevancia y semejanza en sus vidas laborales diarias y/o la sensación de haber adquirido de manera significativa los conocimientos adquiridos.

## **DISCUSIÓN**

Los resultados de esta investigación con respecto a la aplicación de la estrategia activa de aprendizaje en una industria alimentaria resaltaron un impacto positivo en el rendimiento y la satisfacción de los colaboradores. Los promedios del grupo experimental obtenidos mostraron un porcentaje superior en

comparación al grupo control en los exámenes finales, lo que representó un aumento significativo de la comprensión de los temas de BPM.

Estos datos concuerdan con lo reportado por López-Belmonte et al. (2023) en cuanto a la aceptación de la estrategia aplicada, logrando un nivel elevado de satisfacción. Además, como lo señalaron McDermott (2023) y Papile et al. (2023) resaltan la aplicabilidad de evaluaciones de lo aprendido mediante examen de opciones múltiples que permitió obtener una medida cuantitativa y objetiva del conocimiento adquirido, lo cual facilitó la identificación de áreas de mejora en los colaboradores lo que permitió reforzar los conocimientos que requieren mayor atención. Así mismo, las encuestas de satisfacción de la técnica de enseñanza como métodos validados empíricamente para medir los resultados en esta práctica.

Los datos presentados tienen consistencia con (Papile et al., 2023; Tereshchenko et al., 2024), que resaltan las técnicas de estudio de casos y trabajos cooperativos como una de las alternativas principales de enseñanza, ya que el trabajo común y el análisis de las actividades cotidianas aportan ideas y habilidades, permitiendo un desarrollo eficiente de los casos y asimilación de lo aprendido.

En esta misma línea, el estudio de Carvalho et al. (2020) analizó la aplicación pedagógica en el nivel terciario basada en el análisis de casos específicos, lo cual favoreció el desarrollo del pensamiento crítico y la comprensión profunda de los contenidos. Por su parte, Son y Shen (2023) propusieron un modelo de aprendizaje orientado al análisis de problemas con el objetivo de aplicar casos académicos reales como herramienta para prevenir errores futuros interprofesional, basada en la cooperación entre estudiantes, fomenta el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades prácticas en contextos reales.

Una de las limitaciones observadas fue el rechazo a la participación de los colaboradores o la aceptación al cambio. La falta del desarrollo de habilidades como la resolución de problemas y adaptarse a un sistema cambiante lo cual dificulta enfrentar a los desafíos de un mundo con avance exponencial (Heywood, 2023). Otros estudios también presentan que un tamaño de muestra reducido puede limitar la generación de datos cuantitativos y que el tiempo de capacitación aplicado es insuficiente para la asimilación de temas técnicos o complejos. Además, la aplicación de estrategias activas de aprendizaje conlleva una inversión indirecta, aunque no significativa, se requiere planificación para el planteamiento de casos relevantes y la formación y experiencia del responsable en brindar la capacitación (Bailey, 2023; Reficco et al., 2019).

A pesar de que los hallazgos de este trabajo refuerzan la solidez de la estrategia activa de aprendizaje en entornos laborales, la estrategia planteada no contaba con suficiente respaldo empírico previo; más bien respondía a necesidades requeridas del momento, como señalaba Hartikainen et al. (2019). Sin embargo, la demostración del aumento significativo del rendimiento académico y la satisfacción de los colaboradores corrobora la idea de que este aprendizaje logra el objetivo de un concepto duradero y claro (Hernández-de-Menéndez et al.,

2019). Estas implicaciones trascienden a la industria alimentaria, sugiriendo una adopción de estrategias de carácter similar a diversos sectores. El nivel de practicidad, los resultados mostrados dieron pauta a una aplicación de programas de capacitación efectivos, centrados en la participación dinámica de los colaboradores y la resolución de problemas que surgen en las labores diarias.

En resumen, los resultados de esta investigación fueron prometedores. No obstante, es necesario reconocer limitaciones como el tamaño reducido de la muestra (24 colaboradores), que, si bien permitió resultados significativos, puede dificultar la generalización de los hallazgos. También debe considerarse que el estudio se desarrolló en una única industria, lo que puede estar influido por su cultura organizacional y procesos particulares. Sería recomendable complementar futuras investigaciones con otros métodos de evaluación, como la observación directa del desempeño laboral o el uso de proyectos prácticos. Una propuesta interesante es aplicar la estrategia activa de forma longitudinal para evaluar la retención del aprendizaje y su impacto en el desempeño profesional. También sería valioso comparar distintas estrategias activas en diversos contextos, con una muestra más amplia. Finalmente, se sugiere investigar el papel de la tecnología como herramienta educativa, considerando también posibles barreras culturales y organizacionales en su implementación.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos respaldan la eficacia de la metodología de capacitación basada en estudios de caso y trabajos cooperativos, en comparativos con los métodos tradicionales. Se evidenció una mejora significativa en el grupo experimental respecto a su comprensión y retención de los temas relacionados con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), lo que se traduce en una mayor seguridad alimentaria, una reducción de los riesgos de contaminación cruzada y un aumento de la conciencia sobre la importancia de la calidad e inocuidad de los alimentos. Este estudio confirmó que la estrategia activa de aprendizaje tradicional (basada en estudios de caso y trabajo cooperativo) resultó significativamente más eficaz que la estrategia expositiva en la capacitación de Buenas Prácticas de Manufactura en una industria alimentaria, demostrando un impacto positivo en la comprensión y retención del conocimiento.

Además, los hallazgos tienen importantes implicaciones para la industria alimentaria y respaldan la hipótesis alterna planteada. La mejora en la calidad de los productos, la disminución de los riesgos en el ámbito de inocuidad y el incremento en la competitividad de las empresas son unas de las contribuciones que se logra la adopción de estas estrategias activas de aprendizaje. Sin embargo, se deben considerar las limitaciones presentadas en este estudio, como el tamaño de la muestra y el contexto específico en el que se realizó.

Futuras investigaciones podrían evaluar el impacto de la aplicación de esta estrategia, así como el desempeño a largo plazo de los colaboradores y la cultura de calidad e inocuidad alimentaria dentro de las organizaciones. Además, sería de interés una comparación de diferentes metodologías de capacitación y

explorar cómo la combinación de diferentes metodologías de capacitación podría maximizar los resultados.

**Rol de contribución**

**Dalton Ronquillo:** Conceptualización, análisis formal, investigación, escritura-borrador original, escritura-revisión y edición, visualización, supervisión, administración del proyecto.

**Elena Bowen:** Conceptualización, análisis formal, investigación, escritura-borrador original, escritura-revisión y edición, recursos, visualización.

**REFERENCIAS**

- Bailey, D. (2023). *Organic Leadership Training: A Training and Assessment Program for Potential House Church Leaders* [Doctoral Dissertation, Liberty University]. Institutional Repository of Liberty University. <https://digitalcommons.liberty.edu/doctoral/4368>
- Bothma, P., & Naiker, V. (2021). Adult learning and education qualifications – crisis-related pedagogies for lifelong learning. In C. Nägele, B. E. Stalder, & M. Weich (Eds.), *Pathways in Vocational Education and Training and Lifelong Learning. Proceedings of the 4th Crossing Boundaries Conference in Vocational Education and Training, Muttenz and Bern online, 8–9 April* (pp. 89–95). European Research Network on Vocational Education and Training, VETNET, University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland and Bern University of Teacher Education. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4596379>
- Carvalho, A., Teixeira, S. J., Olim, L., Campanella, S. de, & Costa, T. (2020). Pedagogical innovation in higher education and active learning methodologies – a case study. *Education + Training*, 63(2), 195-213. <https://doi.org/10.1108/ET-05-2020-0141>
- DeBeer, J., Blickem, E. R., Rana, Y. S., Baumgartel, D. M., & Bell, J. W. (2024). An Analysis of Food Recalls in the United States, 2002–2023. *Journal of Food Protection*, 87(12), 100378. <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2024.100378>
- Dugard, P., & Todman, J. (1995). Analysis of Pre-test-Post-test Control Group Designs in Educational Research. *Educational Psychology*, 15(2), 181–198. <https://doi.org/10.1080/0144341950150207>
- Filatro, A., & Dos Santos Garcia, M. S. (2021). Game Design for Adult Learning: Blending Smart Pedagogy and an Andragogic View. En L. Daniela (Ed.), *Smart Pedagogy of Game-based Learning* (pp. 179-194). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-76986-4\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-76986-4_12)
- Guadalupe-Moyano, V., Villagómez-Buele, C., Carvache-Franco, M., Carvache-Franco, W., & Ramón-Casal, T. (2022). Evaluation of the Hygienic Quality of the Gastronomic Offer of a Coastal Tourist Destination: A Study in San Pablo, Ecuador. *Foods*, 11(6), 813. <https://doi.org/10.3390/foods11060813>

- Hartikainen, S., Rintala, H., Pylväs, L., & Nokelainen, P. (2019). The Concept of Active Learning and the Measurement of Learning Outcomes: A Review of Research in Engineering Higher Education. *Education Sciences*, 9(4), 276. <https://doi.org/10.3390/educsci9040276>
- Hernández-de-Menéndez, M., Vallejo Guevara, A., Tudón Martínez, J. C., Hernández Alcántara, D., & Morales-Menendez, R. (2019). Active learning in engineering education. A review of fundamentals, best practices and experiences. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 13(3), 909-922. <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00557-8>
- Heywood, J. (2023, junio 25). *Lessons for Education, Engineering and Technological Literacy from the Experience of Britain's Vaccine Task Force (VTF)*. 2023 ASEE Annual Conference & Exposition, Baltimore, MD. <https://peer.asee.org/lessons-for-education-engineering-and-technological-literacy-from-the-experience-of-britain-s-vaccine-task-force-vtf>
- López-Belmonte, J., Marín-Marín, J.-A., Segura-Robles, A., & Moreno-Guerrero, A.-J. (2023). Flipped Learning for Promoting Self-regulation, Social Competence, and Decision-making in Pandemic Conditions. *Sage Journals*, 13(4). <https://doi.org/10.1177/21582440231208772>
- Marsden, E., & Torgerson, C. J. (2012). Single group, pre- and post-test research designs: Some methodological concerns. *Oxford Review of Education*, 38(5), 583–616. <https://doi.org/10.1080/03054985.2012.731208>
- McDermott, O. (2023). Designing online delivery of Lean education during COVID-19. *International Journal of Lean Six Sigma*, 14(6), 1168-1187. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-06-2022-0127>
- Noor Hasnan, N. Z., Basha, R. K., Amin, N. A. M., Ramli, S. H. M., Tang, J. Y. H., & Aziz, N. A. (2022). Analysis of the most frequent nonconformance aspects related to Good Manufacturing Practices (GMP) among small and medium enterprises (SMEs) in the food industry and their main factors. *Food Control*, 141, 109205. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109205>
- Papile, F., Pedferri, M., & Del Curto, B. (2023). *Material science and design nexus: A Case Study*. 12<sup>th</sup> International Materials Education Symposium, Clare College, Cambridge, United Kingdom. <https://hdl.handle.net/11311/1267910>
- Reficco, E., Jaén, M. H., & Trujillo, C. (2019). Beyond Knowledge: A Study of Latin American Business Schools' Efforts to Deliver a Value-Based Education. *Journal of Business Ethics*, 156, 857-874. <https://doi.org/10.1007/s10551-017-3634-z>
- Rincon-Ballesteros, L., Lannelongue, G., & González-Benito, J. (2024). Cross-Continental insights: Comparing food safety management systems in

- Europe and Latin America. *Food Control*, 164, 110552.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.110552>
- Rodríguez, N. (2011). Diseños experimentales en educación. *Revista de Pedagogía*, 32(91), 147-158.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65926549009>
- Rusakova, T., Muss, G., Miroshnikova, D., & Kucheruk, D. (2020). In-company training in lifelong learning. *ICERI Proceedings*, 13, 3730-3739.  
<https://doi.org/10.21125/iceri.2020.0843>
- Sanglard, L. F., Oliveira, L. B., Brito Junior, R. B., Calasans, M. C. M., Simões, L. F., Issa, Y. S. (2022). Active teaching methodologies in health education. *RGO - Revista Gaúcha de Odontologia*, 70, e2022050.  
<https://doi.org/10.1590/1981-86372022005020220037>
- Santos, M., Benítez, F., Quimis, G., Sánchez, K., & Parrales, A. (2024). Storage and dispatch of supplies in public markets: Dimensions to improve based on empirical evidence from food safety and as a sustainability strategy for the supply chain. *E3S Web of Conferences*, 532, 01007.  
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453201007>
- Seyi, D., Oluwabunmi, A. O., & Samuel, J. J. (2024). Meeting the 21 Century Methods of Teaching and Learning of Business Education Subjects in Senior Secondary School System. *Ilorin Journal of Business Education (IJBE)*, 5(1), 193-206.  
[https://www.researchgate.net/publication/378636325\\_Meeting\\_the\\_21\\_Century\\_Methods\\_of\\_Teaching\\_and\\_Learning\\_of\\_Business\\_Education\\_Subjects\\_in\\_Senior\\_Secondary\\_School\\_System\\_1\\_2\\_3](https://www.researchgate.net/publication/378636325_Meeting_the_21_Century_Methods_of_Teaching_and_Learning_of_Business_Education_Subjects_in_Senior_Secondary_School_System_1_2_3)
- Song, P., & Shen, X. (2023). Application of PBL combined with traditional teaching in the Immunochemistry course. *BMC Medical Education*, 23(1), 690. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04678-3>
- Soon, J. M., Brazier, A. K. M., & Wallace, C. A. (2020). Determining common contributory factors in food safety incidents – A review of global outbreaks and recalls 2008–2018. *Trends in Food Science & Technology*, 97, 76-87.  
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.12.030>
- Starr, L. M. (2020). Leadership, Contexts, and Learning—Part 2. Theories of Learning, Channels, and Curricula. *Thomas Jefferson University*, 7.  
<https://jdc.jefferson.edu/jscpsfp/7>
- Tereshchenko, E., Salmela, E., Melkko, E., Phang, S. K., & Happonen, A. (2024). Emerging best strategies and capabilities for university–industry cooperation: Opportunities for MSMEs and universities to improve collaboration. A literature review 2000–2023. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s13731-024-00386-4>
- Vera, F., Morales, M., & Villanueva-Mascort, G. (2022). Aprendizaje activo versus enseñanza tradicional: Estudio de caso con estudiantes de grado

Estrategias activas para la capacitación en Buenas Prácticas de Manufactura en la industria alimentaria: un estudio de caso

de un Tecnológico mexicano. *Transformar*, 3(3), 4-15.  
<https://revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/62>

Zanotti, R., Sartor, G., & Canova, C. (2015). Effectiveness of interprofessional education by on-field training for medical students, with a pre-post design. *BMC medical education*, 15, 1-8.  
<https://doi.org/10.1186/s12909-015-0409-z>