



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario.
ISSN 2619-3531.

La fermentación en el uso comprensivo del conocimiento de las ciencias naturales en educación secundaria

Fermentation in the comprehensive use of knowledge of natural sciences in secondary education

A fermentação no uso integral do conhecimento das ciências naturais no ensino médio

Orlin José López Pacheco¹

Martha Liliana Taboada Ramírez²

María Paulina Del Carmen Aycardi Morinell³

Resumen

Se presenta la propuesta de investigación que se realizará con estudiantes de grado noveno de una institución educativa pública de Cauca, Antioquia, Colombia. La cual tiene por objeto desarrollar la competencia científica uso del conocimiento científico (UCC) ya que, se pretende aprovechar las nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, mediante el eje central de la interdisciplinariedad entre las áreas del conocimiento de Biología, Química y la producción industrial de alimentos y bebidas alcohólicas en relación con el proceso bioquímico de fermentación. La intervención de aula estará mediada desde el paradigma interpretativo bajo el enfoque metodológico de investigación cualitativa dividida en dos fases (fase 1: exploratoria, fase 2: análisis e interpretativa) y se centrará en el análisis del desempeño de competencias científicas desde la fase inicial hasta la fase final de la intervención. Las técnicas para utilizar son revisión documental mediante matriz de análisis, la entrevista semiestructurada y se tratarán los datos mediante análisis de contenido cualitativo. Para ello se tuvieron en cuenta tres grupos de grado noveno, elegidos de forma intencionada no estadística bajo consentimiento de los padres. Al finalizar la implementación de esta propuesta se espera que los estudiantes fortalezcan su UCC, mejorando su aprendizaje al trabajar las ciencias naturales de manera

¹ Universidad de Córdoba. Correo: orlinlopezpacheco@correo.unicordoba.edu.co

² Universidad de Córdoba. Correo: mtaboadaramirez@correo.unicordoba.edu.co

³ Universidad de Córdoba. Correo: mpaycardi@correo.unicordoba.edu.co



integral y fortaleciendo la formación académica en los estudiantes, y como influencia de la región, el interés por la interdisciplinariedad se vea más marcado dentro de los participantes.

Palabras clave: competencias, conocimiento científico, investigación cualitativa, fermentación.

Abstract

The research proposal to be carried out with ninth grade students of a public educational institution in Cauca, Antioquia, Colombia, is presented. The purpose of this research is to develop the scientific competence use of scientific knowledge (UCC), since it is intended to take advantage of the notions, concepts and theories of the natural sciences in the solution of problems, through the central axis of interdisciplinarity between the areas of knowledge of Biology, Chemistry and the industrial production of food and alcoholic beverages in relation to the biochemical process of fermentation. The classroom intervention will be mediated from the interpretative paradigm under the methodological approach of qualitative research divided into two phases (phase 1: exploratory, phase 2: analysis and interpretative) and will focus on the analysis of the performance of scientific competences from the initial phase to the final phase of the intervention. The techniques to be used are documentary review by means of an analysis matrix, semi-structured interview and the data will be treated by means of qualitative content analysis. For this purpose, three ninth grade groups were taken into account, chosen intentionally and not statistically under parental consent. At the end of the implementation of this proposal, it is expected that the students will strengthen their UCC, improving their learning by working on natural sciences in an integral way and strengthening the academic formation of the students, and as an influence of the region, the interest in interdisciplinarity will be more marked among the participants.

Keywords: competencies, scientific knowledge, qualitative research, fermentation.

Resumo

Apresenta-se a proposta de pesquisa a ser realizada com alunos do nono ano do ensino fundamental de uma instituição pública de ensino em Cauca, Antioquia, Colômbia. O objetivo é desenvolver a competência científica no uso do conhecimento científico (UCC), uma vez que se pretende aproveitar as noções, os conceitos e as teorias das ciências naturais



na solução de problemas, por meio do eixo central da interdisciplinaridade entre as áreas de conhecimento da Biologia, da Química e da produção industrial de alimentos e bebidas alcoólicas em relação ao processo bioquímico da fermentação. A intervenção em sala de aula será mediada a partir do paradigma interpretativo sob a abordagem metodológica da pesquisa qualitativa dividida em duas fases (fase 1: exploratória, fase 2: análise e interpretação) e terá como foco a análise do desempenho das competências científicas desde a fase inicial até a fase final da intervenção. As técnicas a serem utilizadas são revisão documental por meio de uma matriz de análise, entrevista semiestruturada e os dados serão processados por meio de análise qualitativa de conteúdo. Para isso, foram levados em conta três grupos de alunos do nono ano, escolhidos de forma intencional e não estatística com o consentimento dos pais. Ao final da implementação desta proposta, espera-se que os alunos fortaleçam seu CCU, melhorando sua aprendizagem ao trabalhar as ciências naturais de forma integral e fortalecendo a formação acadêmica dos alunos e, como influência da região, o interesse pela interdisciplinaridade será mais acentuado entre os participantes.

Palavras-chave: competências, conhecimento científico, pesquisa qualitativa, fermentação.

Introducción

Dentro de una institución educativa del municipio de Caucasia, se viene trabajando para ajustar las mallas curriculares de acuerdo a lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en los Derechos Básicos de Aprendizaje (en adelante DBA) y en los estándares básicos de competencias (en adelante EBC) en ciencias naturales acompañado de la diversificación ofrecida por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), con aras de promover sus aprendizaje desde la apropiación de los conocimientos en experimentación, la manipulación o la construcción de experiencias significativas en el abordaje de las ciencias, de acuerdo a lo contemplado en la ley 115 en su artículo 5, numeral 5, 7 y 9, que hace énfasis en que la formación científica básica es uno de los objetivos de la educación colombiana (Ley General de Educación, 1994, p.2).

Las competencias científicas son las capacidades de un sujeto para reconocer un lenguaje científico, desarrollar habilidades de tipo experimental, organizar la información y trabajar en equipo (Coronado et al., 2015). Éstas se aproximan al conocimiento a partir del análisis de sus observaciones, de las preguntas, conjeturas e hipótesis (Perilla, 2018). En



consecuencia, los estudiantes en educación secundaria pueden mejorar sus desempeños en competencias científicas, cuando se sienten motivados hacia el aprendizaje de la ciencia escolar, tal cual como se observa en las conclusiones de Mora y Sandoval (2013), Viera (2017), González y Palomeque (2017).

En Colombia, el MEN desarrolló una guía sobre los EBC en ciencias naturales y sociales, buscando rediseñar los planes de estudio institucionales y posibilitar el mejoramiento de estrategias didácticas (Coronado et al., 2015), una manera de llevar esto a la práctica es aprovechar las nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de ésta se pueden establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos con fenómenos naturales y sociales que se observan con frecuencia; visto desde otro ángulo, no es más que la definición de la competencia en el uso comprensivo del conocimiento científico (en adelante UCC), según lo establecido por el MEN en 2018 y de acuerdo con los criterios planteados por Perilla y Coronado anteriormente.

Para mejorar el UCC nos valemos del proceso de fermentación, que de acuerdo a Gómez (2017), se ubica en las ciencias naturales dentro de la biología, específicamente dentro de la unidad de microbiología debido a los microorganismos que la llevan a cabo; dentro de la química su principal rol se centra en las reacciones del metabolismo, la utilización del adenosín trifosfato (ATP) y la producción de metabolitos secundarios; como nivel interdisciplinar podemos relacionar la fermentación con la industria en la producción de diversos productos alimenticios y bebidas alcohólicas (Mejía, 2022) y con relación a lo sociocultural guarda una estrecha relación con las bebidas ancestrales hechas por las culturas indígenas como la chicha (Londoño y Collazos, 2015).

De acuerdo a lo anterior, el propósito de la presente investigación es promover el UCC en educación secundaria utilizando el constructo de fermentación como amalgama entre la biología, la química y lo interdisciplinar. Recordando que en el mundo contemporáneo, transformado y explicado por las ciencias, es inevitable que no sólo los científicos, sino también todos los ciudadanos, establezcan una relación con las ciencias y con el mundo a través de esta. Reforzando lo primero, se diseña una serie de actividades enfocadas a las biología, química e interdisciplinar (industria y cultural) en las cuales la fermentación sea de interés y eje central en el aprendizaje.



Metodología

La fermentación en el uso comprensivo del conocimiento de las ciencias naturales en educación secundaria se realizará desde el paradigma interpretativo, el cual busca profundizar sobre los datos, planteando diseños abiertos y emergentes desde la globalidad y contextualización en el cual se encuentra la Institución Educativa (Ñaupás et. al, 2018). Este estudio utilizara datos desde una perspectiva cualitativa, centrando la interpretación de los significados atribuidos por los sujetos según la profundidad de los datos, la dispersión, la riqueza interpretativa, la contextualización del ambiente o entorno, los detalles y las experiencias únicas (Ulloa et. al,2017). Las técnicas a utilizar serán revisión documental mediante matriz de análisis, entrevistas semiestructuradas. Se tratarán los datos mediante análisis de contenido cualitativo (ACC) (Krippendorff & Bock, 2009 citado en Lorduy & Naranjo, 2020), es una técnica basada en un conjunto de herramientas y métodos del discurso y su contenido, ya sea de forma oral o escrita, determinando las inferencias a analizar; asistido por el software Atlas Ti v.9 y se realizará una triangulación por contraste de información. La población participante será intencionada, no probabilística y estará constituida por 3 grupos de estudiantes del grado noveno de una institución educativa pública del bajo Cauca Antioqueño en Colombia. Estos serán elegidos de acuerdo con los siguientes criterios: estudian en la institución y cursan el grado noveno, sus padres o representantes estén de acuerdo y firmen el consentimiento informado que los autoriza en participar en el trabajo de investigación y consideraciones éticas basadas en el interés particular de los jóvenes que hicieron parte del proyecto por conocer de forma homogénea la interacción entre la biología y la química a través del proceso de fermentación.

Tabla 1.

Fases de la investigación.

	Abordaje	Cualitativo
FASE I Exploratoria Y Descriptiva	Exploración	Rúbrica diagnóstica, cuestionario de preguntas abiertas, Entrevista semiestructurada, contratos didácticos.
	Descriptiva	Actividad 1: la fermentación en el UCC en biológica.



		Actividad 2: la fermentación en el UCC en química
		Actividad 3: la fermentación en el UCC interdisciplinar.
	Autoevaluación	Entrevista semiestructurada, cuestionario de preguntas cerradas.
FASE II Evaluativa	Análisis	Interpretación
	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la rúbrica diagnóstica - Análisis del cuestionario de preguntas abiertas. Actividades 1, 2 y 3. - Análisis de la entrevista semiestructurada. - Análisis de los contratos didácticos - Análisis de preguntas cerradas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Triangulación metodológica - Interpretación según revisión documental. - Según la luz de la guía de entrevista.
	Resultados y conclusiones	

Elaboración propia

El desarrollo del proyecto inicia con la fase I con un abordaje cualitativo y plantea el problema de investigación basado en la observación del contexto en el cual se encuentra la población participante, la justificación y los objetivos que se pretenden alcanzar; de lo anterior se deriva la formación de la rúbrica diagnóstica previamente verifica por juicio de expertos. La fase II permite la toma de datos, desde la aplicación de las rúbricas diagnósticas, seguido de las actividades para la integración del proceso de fermentación según el uso comprensivo del conocimiento desde la biología y la química. La fase III permite llegar a la evaluación del proyecto mediante el análisis de cada uno de los instrumentos aplicados durante la fase I y fase II, a partir de la triangulación metodológica, el ACC; a partir de esto, se llega a los posibles resultados y conclusiones.



Resultados Esperados

Al ejecutar cada uno de los instrumentos y actividades diseñadas para el UCC, se pretende obtener los siguientes resultados:

Se estima que los estudiantes en educación secundaria adquieran habilidades y destrezas que les permitan aplicar los conocimientos adquiridos con ayuda del constructo de fermentación en la biología y química en situaciones reales y resolver problemas científicos de manera efectiva. También puede incluir la capacidad de evaluar información científica y comunicar los hallazgos de forma clara y concisa.

Según las actividades en las cuales se tiene en cuenta la relación entre la fermentación y los alimentos fermentados, se espera que el estudiante pueda identificar mejores prácticas en la selección de materias primas, levaduras y control de procesos para la producción de bebidas alcohólicas artesanales de alta calidad, así como la elaboración de alimentos en los cuales la fermentación juegue un papel importante.

Se pretende que los estudiantes que compartan su opinión o comentarios sobre la relación entre la fermentación y el alcoholismo (UCC desde lo interdisciplinar) de forma verbal o escrita, haciendo uso de la retroalimentación de tal manera que proporcione una visión directa de su interés y perspectiva sobre el tema. Es importante tener en cuenta que el interés de los estudiantes puede variar según sus experiencias personales, su nivel de conocimiento previo y sus propios intereses individuales.

Conclusión

Al finalizar la implementación de esta propuesta se puede concluir que los estudiantes fortalecen sus competencias científicas, especialmente el UCC, mejorando su aprendizaje al trabajar las ciencias naturales de manera integral y fortaleciendo la formación académica en los estudiantes. Es importante tener en cuenta que otros factores, como la motivación, el entorno educativo y las habilidades de estudio, también pueden influir en el rendimiento académico. Por lo tanto, es necesario considerar estos factores y que no se obtiene un análisis completo.

Referencias

Coronado, M. E., Judith, B., Vargas, A., De Reflexión, A., Coronado Borja, M. E., Vargas, J.



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

- A., & Moreno, M. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona Próxima*, 23, 131–144. <https://doi.org/10.14482/ZP.22.5832>
- Gómez, M. (2017). *Unidad didáctica para el aprendizaje del concepto fermentación*. <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/1018>
- González, A., & Palomeque L. (2017). Integración de estrategias didácticas y neurocientíficas para mejorar la motivación y el aprendizaje en cursos de química básica. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 11(21), 89–94. <https://doi.org/10.31908/19098367.3286>
- Krippendorff, K., & Bock, M. A. (2009). *The Content Analysis Reader*. Sage Publications.
- Ley General De Educación, L. G. (1994). Ley 115 febrero 8 de 1994. Ediciones Populares.
- Londoño, S., Collazos J. (2015). *Los hijos del maíz, un regalo indígena que puede desaparecer para los campesinos | Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano*. (n.d.). Retrieved May 30, 2023, from <https://www.utadeo.edu.co/es/articulo/crossmedialab/277626/los-hijos-del-maiz-un-regalo-indigena-que-puede-desaparecer-para-los-campesinos>
- Lorduy, D. J., & Naranjo, C. P. (2020a). Percepciones de maestros y estudiantes sobre el uso del triplete químico en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica*, 39(3), 324–340. <https://doi.org/10.14483/23448350.16427>
- Mejía Salcedo, J. (2022). Una unidad didáctica para promover el aprendizaje profundo (uso de representaciones) del concepto fermentación con base en procesos agroindustriales en estudiantes de undécimo grado de la Institución Educativa Técnica Agropecuaria de Fonseca, La Guajira. [Tesis de Posgrado, Universidad Tecnológica De Pereira] Repositorio Institucional – Universidad Tecnológica De Pereira
- Ministerio de Educación Nacional-MEN. (2018). Guía de orientación Saber 11 para estudiantes. Obtenido de <https://www2.icfes.gov.co/gu%C3%ADa-de-orientaci%C3%B3n-examen-saber-11>
- Mora, M. C. G., & Sandoval, Y. G. (2013). Estimación de la motivación en la prueba pisa competencias científicas para el mundo del mañana. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, Extra, 1427–1434. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307260>
- Ñaupas, H., Valdivia. M., Palacios, J., Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. a. Edición. Bogotá: Ediciones de la U, 2018



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

- Perilla Cajamarca, C. (2018). Desarrollo de habilidades del pensamiento científico para la comprensión del cambio climático en niños de grado primero del Colegio Ofelia Uribe de Acosta. [Tesis de Maestría, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales] Repositorio Institucional – Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.
- Ulloa Arteaga, H., Gutiérrez Rodríguez, M., Nares González, M. y Gutiérrez Villarreal. S. (2017). Importancia de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa para la Educación. *Revista EDUCATECONCIENCIA. Volumen 16, No. 17. ISSN: 2007-6347 Periodo: Octubre-diciembre 2017 Tepic, Nayarit. México* Pp. 163-174
- Viera, L., Ramírez, S., Fleisner, A., (2017). El laboratorio en Química Orgánica: una propuesta para la promoción de competencias científico-tecnológicas. *Educación Química*, 28(4), 262–268. <https://doi.org/10.1016/J.EQ.2017.04.002>