



El uso del caso didáctico como estrategia para la formación de docentes de Ciencias Experimentales

The use of the didactic case as a strategy for the training of teachers of Experimental Sciences

Juan Bernal Reino¹

juan.bernal@ucuenca.edu.ec

0000-0002-1963-0518

Tatiana Quezada Matute²

tatiana.quezada@ucuenca.edu.ec

0000-0003-2730-9342

Recibido: 28/9/2021, Aceptado: 28/12/2021

RESUMEN

Uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas es resolver problemas y tomar decisiones en la vida cotidiana. El objetivo fundamental de este estudio fue determinar la eficacia de la aplicación de un caso didáctico para resolver un tipo de problema asociado a definiciones, aplicaciones conceptuales, resolución de estrategia y toma de decisiones, en el marco de los procesos de formación docente. El alcance del proceso incluye la reflexión de la teoría de la formación docente y la contribución a la resolución del núcleo problémico de formación: analizar estrategias y técnicas didácticas en contextos señalados y situaciones educativas específicas. La metodología empleada fue cualitativa mediante la observación, análisis y sistematización de experiencias a través del empleo de elementos geométricos, analíticos, dinámicos y algebraicos; y la utilización de conceptos matemáticos como: diferenciación, tangente, valor absoluto, etc. Los resultados obtenidos indican que es alta la eficacia del caso didáctico como técnica didáctica para los procesos de formación docentes y para la posterior reflexión teoría – práctica. Se concluye reconociendo la importancia de diversificar estrategias didácticas en la formación docente y proyectando la utilización del caso didáctico como elemento de trabajo interdisciplinario e integrador de las diferentes asignaturas de formación.

Palabras clave: caso didáctico, ciencias experimentales, formación docente

¹ Universidad de Cuenca, Ecuador

² Universidad de Cuenca, Ecuador

ABSTRACT

One of the purposes of teaching mathematics is to solve problems and make decisions in everyday life. The main objective of this study was to determine the effectiveness of the application of a didactic case to solve a type of problem associated with definitions, conceptual applications, strategy resolution and decision-making, within the framework of teacher training processes. The scope of the process includes reflection on the theory of teacher training and the contribution to solving the problem nucleus of training: analyzing teaching strategies and techniques in indicated contexts and specific educational situations. The methodology used was qualitative through the observation, analysis and systematization of experiences through the use of geometric, analytical, dynamic and algebraic elements; and the use of mathematical concepts such as: differentiation, tangent, absolute value, etc. The results obtained indicate that the effectiveness of the didactic case as a didactic technique for teacher training processes and for subsequent theory-practice reflection is high. It concludes by recognizing the importance of diversifying didactic strategies in teacher training and projecting the use of the didactic case as an interdisciplinary and integrating work element of the different training subjects.

Keywords: Didactic case, experimental sciences, teacher training

Introducción

La formación de docentes de Ciencias Experimentales presenta una complejidad distinta a la de otras carreras educativas; ya que además del conocimiento disciplinar, no se puede descuidar el conocimiento pedagógico y conocimiento didáctico. En el contexto de la educación matemática, el conocimiento del contenido se refiere a conceptos matemáticos, uso de técnicas matemáticas, razonamiento matemático, etc. El conocimiento pedagógico se suele tratar como una asignatura independiente y se ocupa de los principios generales de la educación, como las teorías del aprendizaje; aspectos sociológicos, psicológicos y éticos de la educación y sus funciones (Durand-Guerrier y Winsløw, 2009); y gestión y evaluación del aula. El conocimiento didáctico aborda las condiciones y formas de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Durand-Guerrier y Winsløw, 2009) y captura tanto el vínculo como la distinción entre saber algo por uno mismo y ser capaz de permitir que otros lo sepan (Rowland, Thwaites y Huckstep, 2005)

La formación de docentes en el área de Ciencias Experimentales implica asumir estos tres campos y tratar de conectarlos a través de actividades integradoras. Dentro del currículo de formación docente, cada nivel o ciclo de estudios tiene su propio núcleo problémico que tributa directamente al perfil profesional de salida. Dicho núcleo, está relacionado directamente con una asignatura que se conoce como cátedra integradora. Y es precisamente, en estas asignaturas en dónde debe darse la integración de los aspectos disciplinares, pedagógicos y didácticos.

Proponer una actividad integradora no es una tarea sencilla. Además de los componentes nombrados, es necesaria una dinámica que despierte el interés y la curiosidad de los estudiantes, que promueva el trabajo colaborativo y conlleve la exigencia necesaria que se debe tener para el grado universitario. (Krichesky, G. J., y Murillo, F. J., 2018). En este contexto, el uso del caso didáctico como estrategia para la formación de docentes, representa una oportunidad real de integrar conocimientos y habilidades docentes.

El caso didáctico tiene ya un recorrido en la enseñanza. Si se considera a la palabra "caso" en su sentido amplio, se puede afirmar que en la educación se ha utilizado en forma de ejemplo o problema práctico como un recurso que fortalece el proceso de enseñanza y aprendizaje. Desde sus aplicaciones en Harvard hasta la propuesta del Instituto Tecnológico de Monterrey se establece que el estudio de caso tiene tres momentos: identificación, toma de decisiones y resolución de problemas. (Mora, 2017)

Para su aplicación son necesarios algunos aspectos: el docente debe tener claro el objetivo que se busca conseguir, se debe partir de una situación problemática en la que los estudiantes participen de manera directa, con una perspectiva indagadora y un método de análisis para tomar decisiones que lleven a la solución del caso.

Teniendo en cuenta las características mencionadas anteriormente, la aplicación de un caso didáctico puede resultar bastante complicado de ejecutar de una manera satisfactoria y correcta; por lo tanto, la preparación del docente en el tema; así como, la colaboración de los participantes, son aspectos fundamentales a la hora de aplicar el caso (Mora, 2017).

En las discusiones de clase, los participantes aportan sus conocimientos, experiencia, observaciones, análisis y reglas generales. Lo que aporta cada miembro de la clase para identificar los problemas centrales de un caso, analizarlos y proponer soluciones es tan importante como el contenido del caso en sí. (Ordoñez y Rodríguez, Rodríguez, 2017). Las lecciones de experiencia se ponen a prueba cuando diferentes participantes presentan y defienden sus análisis, cada uno basado en diferentes experiencias y actitudes.

El beneficio más importante de usar casos, es que ayudan a aprender a determinar cuál es el verdadero problema y hacer las preguntas correctas. Las preguntas de discusión sugeridas para cada caso son solo para ayudarlo a enfocarse en ciertos aspectos del caso.

Cómo preparar un caso

El uso del método del caso requiere primero que el docente considere acerca del núcleo problemático que desea integrar en el caso y piense acerca de la situación y el problema que debe plantear. Siguiendo a Pedraza y Araiza (s.f) una pregunta que debe contestarse obligatoriamente al plantear un caso es:

¿De qué se trata, en términos generales, y qué tipo de información se debe analizar? Redactar adecuadamente el problema, así como las instrucciones para la lectura de la información son claves al momento de plantear la situación a resolver. En el caso específico de este estudio, la redacción del caso incluyó elementos del contexto local, así como la combinación de elementos geométricos, analíticos y algebraicos; y la utilización de conceptos matemáticos como: diferenciación, tangente, valor absoluto, entre otros.

En este sentido, el docente plantea las dificultades del caso teniendo en cuenta los problemas básicos que los estudiantes deben resolver. (Darling-Hammond, L., & Hammerness, 2002) Algo que es fundamental, es que se puedan combinar las aplicaciones de los conceptos de las asignaturas involucradas con el núcleo problémico.

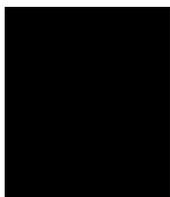
De igual forma, al tratarse de un caso didáctico, se recomienda aplicarlo en el contexto del taller; es decir, en dónde se pueda dar interacción de grupos, debate y discusión de ideas y sobre todo el seguimiento y supervisión del docente. (Rodríguez, Lara y Galindo, 2017). El uso de técnicas de trabajo colaborativo es altamente recomendable en esta etapa debido a la promoción de participación, motivación y creatividad que pueden aportar al desarrollo de la clase.

Qué sucede en clase

En clase, el docente debe propiciar que los miembros discutan cualquier aspecto del caso que deseen. El trabajo fundamental es facilitar la discusión, plantear preguntas, promover el razonamiento de los estudiantes. Se producirá un debate y una discusión saludables (Meléndez, 2018). El docente puede presentar métodos para analizar el caso desde la presentación de diferentes preguntas mediante lluvia de ideas o la reflexión grupal; además, debe ser precavido en la labor de supervisión y seguimiento. Si bien puede sugerir los pros y contras de una acción en particular, solo ocasionalmente dará sus propios puntos de vista. Su trabajo no es necesariamente ayudar a la clase a llegar a un consenso; de hecho, a menudo el proceso de divergencia de pensamiento será mucho más importante que las conclusiones (Lozano, García y Llaven, 2019). Cerca del final, el docente sintetiza la discusión y obtendrá las lecciones útiles y observaciones que son inherentes a la situación del caso y que surgen de la discusión del caso.

Como señala Mora (2017) los pasos que se siguen para resolver un caso didáctico son:

1. Analizar un problema.
2. Determinar un método de análisis.
3. Adquirir agilidad en determinar alternativas o cursos de acción.



4. Tomar decisiones.
5. Plantear o concretar la solución.

Se buscó responder desde el tercer modelo de aplicación de casos didácticos, en dónde se requiere la consideración de un marco conceptual que atienda la singularidad y complejidad de contextos específicos. De igual forma, el análisis respeta la subjetividad de los participantes y es necesaria la interacción con los miembros del equipo de trabajo. En consecuencia, en las situaciones presentadas, el rol del docente es estar abierto a soluciones diversas y reflexionar desde la factibilidad de cada una de ellas. En este sentido, las discusiones que se propician alrededor de la reflexión de los casos son un modo natural de aprender sobre la enseñanza, ya que provocan exámenes críticos de varios enfoques. (Laviosa, 2019) Las complejidades de las aulas resaltan las múltiples dimensiones de la enseñanza. El caso didáctico lleva la práctica cara a cara con el contenido de la asignatura de forma realista. También es importante señalar que los casos brindan una forma segura y atractiva de explorar, examinar y analizar las posibilidades pedagógicas, así como el contenido específico.

Finalmente, durante la realización del caso didáctico, (Raya y Vieira, 2017) los estudiantes deben tener claros los objetivos de aprendizaje que se desean lograr al igual que el docente debe indicar qué criterios se tomarán en cuenta para la evaluación.

Metodología

El objetivo fundamental de este estudio fue determinar la eficacia de la aplicación de un caso didáctico para resolver un tipo de problema asociado a definiciones, aplicaciones conceptuales, resolución de estrategia y toma de decisiones, en el marco de los procesos de formación docente. La metodología empleada fue cualitativa mediante la observación, análisis y sistematización de experiencias. Para alcanzar el objetivo, se redactó un caso que combinaba conceptos de geometría, álgebra y cálculo diferencial (ecuación de la recta tangente y máximos y mínimos). Dicho caso proponía la construcción de un cubo que tenía que contener un litro de agua. Se ponía a prueba la optimización de recursos, así como la construcción geométrica con elementos del entorno: cartón, cartulina, plástico, madera. Como condición de dificultad se otorgó 60 minutos para la construcción de la alternativa de solución.

La pregunta que condujo al núcleo problémico fue: ¿Cómo se aplican las técnicas didácticas para la enseñanza y aprendizaje de la matemática? y las asignaturas involucradas con el núcleo problémico fueron: Geometría, Álgebra y Cálculo Diferencial.

La población de estudio incluyó a 36 estudiantes del tercer ciclo de Pedagogía de las Ciencias Experimentales. La metodología de análisis para el caso didáctico estuvo basada en los Seis Sombreros para Pensar, de Edward De Bono, que sirvió tanto para análisis grupal como para la toma de decisiones.

La posterior reflexión y evaluación de la actividad realizada fue fundamental para conocer la eficacia de la aplicación del caso didáctico como una herramienta para la formación docente en contextos integradores. Para la medición de resultados se aplicó un cuestionario de evaluación de enseñanza eficaz validado por expertos.

Resultados y discusión

Tabla 1: Nivel de satisfacción con la actividad

Criterio	Nivel de satisfacción (siendo 1 estar en desacuerdo y 4 estar muy de acuerdo)			
	1	2	3	4
La actividad realizada fue de su satisfacción	0%	2%	8%	90%
Considera que la actividad integra contenidos de varias asignaturas	8%	10%	76%	6%
La actividad integradora promueve el trabajo en equipo	0%	2%	8%	90%
La actividad integradora suscita la toma de decisiones	2%	9%	82%	7%
Considera que la actividad refuerza su formación académica	0%	3%	8%	89%
Recomienda que se empleen actividades similares durante su proceso de formación	0%	2%	8%	90%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 1 muestra los resultados obtenidos e indica que es alta la eficacia del caso didáctico como técnica didáctica para los procesos de formación docentes y para la posterior reflexión teoría – práctica. Según se puede observar en la tabla anterior la actividad realizada fue altamente satisfactoria. Del mismo modo los estudiantes consideraron en un alto porcentaje que se integran



contenidos de varias asignaturas al igual que se promueve el trabajo en equipo y se convirtió en una herramienta de toma de decisiones.

Un aspecto que no se debe dejar pasar es la consideración de que está actividad fortalece la formación académica del estudiantado en Pedagogía de las Ciencias Experimentales.

Como se indicó en la metodología la observación de parte del docente fue clave para determinar aspectos como: respuesta del grupo ante la dificultad de la actividad, trabajo colaborativo de los diferentes equipos como esquemas de acierto y error al presentar la alternativa concreta de solución. En este sentido, siguiendo a Ordoñez y Rodríguez (2017), la reflexión de la práctica posterior a la actividad fue fundamental como elemento de mejora educativa.

La innovación se dio precisamente en la aplicación del caso. Desde el modelo original de Harvard y el posterior símil del tecnológico de Monterrey, el caso didáctico se había enfocado a una sola situación problémica que si bien puede echar mano de contenidos interdisciplinarios; lo diferenciador de esta aplicación radica en la combinación de conceptos alrededor del núcleo problémico. Se coincide con Laviosa (2019) en que el uso de casos didácticos en la enseñanza destaca la complementariedad entre las perspectivas constructivistas cognitivas y socioculturales. Similar a estas perspectivas constructivistas en las que la actividad juega un papel importante en el aprendizaje debido al rol activo del estudiante. Al mismo tiempo que el estudiante desarrolla la actividad conceptual, éste participa en la interacción social y en la actividad que influye en el resultado del aprendizaje.

La formación docente se ve fortalecida con la aplicación del caso didáctico pues permite que el estudiante pueda observar la relación de asignaturas que tiene en cada nivel. En este sentido la integración de asignaturas, conceptos y dimensiones relacionadas alrededor del caso didáctico promueve en el estudiante el pensamiento complejo en el que le permite encontrar relaciones directas aplicadas a la construcción de una solución. Los beneficios de utilizar el caso didáctico como una herramienta de formación docente son totalmente visibles: fortalece el trabajo en equipo, el sentido de liderazgo, la capacidad de análisis y de abstracción; así como la integración curricular entre las asignaturas del nivel y otorga elementos de creatividad y motivación al desarrollo de la clase. El uso de estudios de caso coloca al estudiante en el papel de solucionador de problemas (Darling-Hammond, L. & Hammerness, 2002), en contraposición a los métodos más tradicionales. La enseñanza debe enfatizar preguntas y posibles explicaciones, las cuales son facetas inherentes de los estudios de caso. Una vez que los profesores crean inicialmente para los estudiantes experiencias basadas en la realidad que enfatizan los temas subyacentes y preguntas, los estudiantes como solucionadores de problemas pueden entonces construir cognitivamente sus propias conclusiones significativas sobre la base de sus conocimientos previos.

De esta forma, los casos didácticos pueden servir como herramientas explicativas en el proceso en el que los estudiantes construyen un autoconocimiento que integra principios teóricos y experiencias prácticas.

El caso didáctico también presenta dificultades para su aplicación, sobre todo en cuanto a la obtención de respuestas incorrectas o trabajos con finales abiertos, ya que pueden ser difíciles de aceptar para algunos estudiantes. Es necesario saber manejar el grado de competencia que puede existir en los grupos. No es recomendable aplicarlo en grupos muy numerosos, debido a que se puede perder el control y con ello aumentar la frustración por no resolver el caso. Es muy importante no olvidar el objetivo de aprendizaje que se planteó en un inicio, ya que esto guiará al docente y los estudiantes para cerrar el caso con la reflexión adecuada sobre la práctica realizada. El hecho de que el enfoque de estudio de caso generalmente incluye el aula la discusión es otra ventaja de su uso como método de instrucción. El aprendizaje cooperativo, que se ha convertido en uno de los temas clave de la educación en la última década, se ha asociado con mejoras en los estudiantes rendimiento (Guerra, Rodríguez y Artiles, 2019) y habilidades sociales (Grados, & Kalinkauský, 2018). En la forma de discusiones en grupos pequeños o grandes, los estudios de casos son actividades cooperativas que no solo brindan a los estudiantes una experiencia valiosa en la discusión, argumentar, resumir y pensar de manera reflexiva en el aula (Vieira, 2020)

Diseñar una evaluación válida puede parecer complejo y difícil en el método de casos, ya que por su propia integración, no responde especialmente a las estrategias tradicionales de evaluación de las asignaturas involucradas (Raya y Vieira, 2017). De igual forma, el tiempo es un factor primordial y debe ser administrado con precaución para evitar desfases en los momentos de resolución.

Conclusiones

Mediante la aplicación del caso didáctico y el trabajo en equipo se comprobó que los estudiantes pueden obtener diferentes soluciones a una pregunta concreta, integrando los conocimientos de varias asignaturas, en este caso de Álgebra, Geometría y Cálculo Diferencial. Dicha participación ocurrió en un ambiente motivado por la innovación en la experiencia educativa.

La aplicación del caso didáctico evidencia la satisfacción de los estudiantes al trabajar con este método, mostrando interés en el desarrollo de las actividades planteadas, lo que les conlleva a la toma de decisiones para tratar de responder al núcleo problémico.

La integración de diferentes áreas en las carreras de formación del profesorado no puede ser independientes entre sí, por ello el uso del caso didáctico evidenció una reflexión por parte de los estudiantes, quienes dieron respuestas acertadas que responden al núcleo problémico.



Se concluye reconociendo la importancia de diversificar estrategias didácticas en la formación docente y proyectando la utilización del caso didáctico como elemento de trabajo interdisciplinario e integrador de las diferentes asignaturas de formación.

Se recomienda continuar trabajando con el caso didáctico en los diferentes ciclos de carreras de formación del profesorado en Ciencias Experimentales, con el objetivo de potenciar en los estudiantes la resolución de aplicaciones que generen la reflexión en las respuestas dadas, involucrando a varias asignaturas de su currículo académico.

Referencias

- Darling-Hammond, L., & Hammerness, K. (2002). Toward a pedagogy of cases in teacher education. *Teaching Education*, 13(2), 125-135.
- Durand-Guerrier, V., Winsløw, C., Bloch, I., Huckstep, P., Rowland, T., ... & Chapman, O. (2009). Components of mathematics teacher training. In *The professional education and development of teachers of mathematics* (pp. 25-33). Springer, Boston, MA.
- Grados, C. E. L., & Kalinkauský, J. P. (2018). Desarrollo de habilidades sociales, trabajo en equipo y nivel de aprendizaje colaborativo en estudiantes de la Facultad de Psicología de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. *Revista Peruana de Psicología y Trabajo Social*, 6(1), 63-84.
- Guerra Santana, M., Rodríguez Pulido, J., & Artilés Rodríguez, J. (2019). Aprendizaje colaborativo: experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 18(36), 269-281.
- Krichesky, G. J., & Murillo, F. J. (2018). La colaboración docente como factor de aprendizaje y promotor de mejora. Un estudio de casos. *Educación XX1*, 21(1), 135-155.
- Laviosa, S. (2019). Content-based instruction. In *The Routledge Handbook of Translation and Education* (pp. 127-142). Routledge.
- Lozano Rodríguez, A., García, A., & Llaven Aguilar, M. I. (2019). Desarrollo de competencias en el contexto del Semestre i: un estudio de caso.
- Meléndez-Rojas, R. E. (2018). El estudio de casos como estrategia didáctica en la carrera de Administración Pública de la Universidad de Costa Rica.
- Mora, M. C. G. (2017). Estudio de caso como estrategia didáctica para el proceso enseñanza-aprendizaje: retos y oportunidades. *Bio-grafía*, 1533-1540.
- Ordóñez-Sierra, R., Rodríguez-Gallego, M., & Rodríguez-Santero, J. (2017). Grupos interactivos como estrategia para la mejora educativa: estudio de casos en una comunidad de aprendizaje. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 71-91.
- Pedraza Sánchez, E. Y., & Araiza Vázquez, M. D. El uso de herramientas didácticas del docente bajo el modelo basado en competencias.
- Raya, M. J., & Vieira, F. (2017). Teacher education for autonomy: Case pedagogy as an empowering interspace between reality and ideals. In *Space, place and autonomy in language learning* (pp. 97-112). Routledge.



- Rodríguez García, N., Mercedes Lara Díaz, L., & Galindo Enríquez, G. (2017). El aprendizaje cooperativo integrado al estudio de casos en la activación de la formación de ingenieros industriales. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(2), 68-75.
- Rowland, T., Thwaites, A., & Huckstep, P. (2005). The knowledge quartet: a framework for developing mathematics teachers' content knowledge.
- Vieira, F. (2020). Pedagogy of experience in teacher education for learner and teacher autonomy. *Profile Issues in TeachersProfessional Development*, 22(1), 143-158.

