

## Uso del método del caso como herramienta para impulsar la innovación en las ingenierías

María-Ángeles Fernández-Zamudio<sup>1</sup>, Antonio Ruiz Canales<sup>2</sup>, Amparo Melián Navarro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Ctra Moncada-Náquera, km. 4,5. 46 113 Moncada (Valencia), España, e-mail: fernandez\_marzam@gva.es

<sup>2</sup> Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández, Crta de Beniel km. 3,2 03312 Orihuela (Alicante), España, e-mail: acanales@umh.es amparo.melian@umh.es

### Resumen

De forma tradicional las habilidades que se presuponían en ingeniería eran básicamente las relacionadas con el cálculo, la lógica o la planificación estratégica. En la actualidad se necesita que los futuros profesionales de ingenierías puedan atender de una forma más realista las actuales demandas laborales. Es por ello que es preciso potenciar mucho más sus competencias más sociales y personales, por ejemplo más habilidades directivas, y ser capaces de tomar decisiones en contextos como los actuales, que son muy dinámicos y cambiantes. Se trata, sobre todo, de que puedan anteponerse a los momentos de crisis generando soluciones más innovadoras, creativas y prácticas. Precisamente el Método del Caso es una herramienta de gran ayuda en la formación universitaria y profesional, ya que con ella se fomenta las anteriores habilidades, se amplía la visión con la que enfrentarse a los problemas y se logra un trabajo más eficiente y práctico.

En este trabajo se repasa la metodología del caso, y cómo puede ser llevado en la práctica por profesionales de distintas ingenierías, ya que también tiene una fuerte base de aprendizaje autónomo. La experiencia de estas clases han dado un resultado muy enriquecedor, al ser la implicación del estudiante muy directa. Se percibe que quienes participan de forma activa en esta metodología acaban adquiriendo una experiencia similar a la que podrían tener en prácticas reales, lo que supone un gran avance en la docencia tradicional, ayudando a tener ingenieros mejor preparados para las demandas reales, y con perfiles profesionales más innovadores.

**Palabras clave:** Enseñanza en ingeniería, innovación docente, metodologías activas

## The case method as a tool to promote innovation in engineering

### Abstract

Calculation, logic or strategic planning were the traditional skills of engineering. At present it is necessary that future professionals of engineering can attend in a more realistic way the present labor demands. Social and personal skills along with business management skills are needed to improve decision making in the current context, which is very dynamic and with strong changes. Professionals must put themselves ahead of the moments of crisis, generating more innovative, creative and practical solutions. Specifically the Case Method is a great tool in university and professional training, since it encourages a lot of skills, broadens the vision with which to deal with problems and achieves a more efficient and practical work.

In this work, we review the Case Method, and how can practice in different engineering, promoting the autonomous learning. Experiences of these classes has given a very enriching results, being the student's involvement very direct. It is perceived that those who participate actively in this methodology end up acquiring an experience similar to what they could have in real practices, which is a great advance in traditional teaching, helping to have engineers better prepared for the real demands.

**Keywords:** Engineering teaching, teaching innovation, Active methodologies

### 1. Introducción

En todas las disciplinas los modelos tradicionales de enseñanza han primado hasta ahora mucho más el qué se enseña que el qué se aprende (Herradon et al., 2009). En el caso de las ingenierías la

formación ha tenido una base muy alta de teoría, la cual partía en los primeros cursos de un amplio espectro de materias básicas, como el álgebra, química, biología, física etc., a las que se añadían paulatinamente los conocimientos más específicos.

El profesional de ingeniería fue durante décadas una persona erudita, con una gran cultura genérica y que alcanzaban su especialización con la experiencia real en su carrera laboral, la cual ejercía dentro de un solo campo profesional de forma continua durante muchos años.

Pero la realidad actual es bien distinta. Todo es muy cambiante y los profesionales se enfrentan a nuevos retos de forma continua, ya que los conocimientos se quedan obsoletos rápidamente. Los avances tecnológicos de la era de internet son sobre todo muy rápidos, y exigen una continua actualización de todas las materias. No solo cambian los procedimientos, también la forma de abordar los problemas, las leyes que regulan los mercados, etc., y por ello cambia el enfoque con los que planifican los proyectos. Hoy en día ya no se busca solo aumentar la productividad y reducir costes, hay que hacerlo respetando el medio ambiente, con gran eficiencia energética, reutilizando los subproductos que hasta ahora solo eran residuos, etc., en definitiva buscando que la rentabilidad sea sostenible social y ambientalmente.

Esa visión de los problemas mucho más dinámica, amplia y siempre abierta a los cambios, exigen también un adiestramiento distinto, una formación más práctica, flexible y versátil. Es por ello que el mercado laboral, actualmente demanda a los profesionales de ingenierías que tengan una serie de habilidades, destrezas o actitudes que trascienden a las específicas de su campo de acción. Se espera que sean capaces de trabajar en equipo, se valora la capacidad para resolver conflictos, la oratoria y defensa pública de los productos obtenidos, que gestionen eficazmente su tiempo, etc.

Es en este contexto donde surge los actuales planteamientos de metodologías educativas más activas, donde su principal novedad es que se fomenta la creatividad, con la certeza de que esta es también una de las mejoras vías para fomentar la innovación. Una de las metodologías más versátiles para potenciar esas habilidades y competencias más transversales en los universitarios es el llamado Estudio o Método del Caso (MC). Es una herramienta que exige la participación directa del alumnado, a quién se le motiva a reflexionar sobre cuestiones complejas y a que proponga soluciones creativas en su toma de decisiones.

El método del caso consta en una parte de trabajo individual y una puesta en común con el grupo. En la parte grupal, el estudiante entra en contacto con ideas diferentes y debe participar en un debate, donde con frecuencia asume un determinado rol. Uno de los aspectos más interesantes del MC es precisamente las enseñanzas que se derivan de tener que interpretar y actuar como lo haría en la vida real un determinado perfil profesional, por lo que amplían sus miras y forma de abordar los problemas de forma más práctica.

El objetivo del presente trabajo será por lo tanto recopilar las bases del método del caso y definir aspectos claves que facilitan su práctica en las aulas de ingeniería, destacándose todas las competencias que se pueden trabajar con esta metodología, y las que justificarían un uso mucho más generalizado en la formación universitaria primero, y posteriormente y en la formación continua de los profesionales.

## **2. El método del caso**

Se trata de una metodología que se basa en aprender de la experiencia vivida por otras personas o entidades, y por lo tanto utilizada desde antaño de una manera informal. Como método oficial de enseñanza en las universidades se viene usando desde el inicio del siglo XX, y ha tenido mucha aceptación sobre todo en los campus norteamericanos. La universidad que con más intensidad ha aplicado el método del caso ha sido la Harvard Business School, habiendo publicadas referencias de profesores que la utilizaron en el programa de Derecho en 1914, momento en el que se formalizó como una herramienta clave para la enseñanza superior (Leenders and Erskine, 1989).

A partir de ahí se ha utilizado cada vez más, aplicándose exitosamente en materias tan dispares como derecho, medicina, psicología, ciencias políticas, ciencias sociales etc. Dada su versatilidad y buenos resultados, con el tiempo también se ha ido incorporando en materias más técnicas, como la agricultura, la arquitectura y en las distintas ingenierías.

## 2.1. Fundamentos del método del caso y secuencia de trabajo

En el método del caso los estudiantes no sólo hacen preguntas sino también formulan sus propias respuestas, es por lo tanto una herramienta docente que favorece el aprendizaje por descubrimiento. También se cataloga como docencia activa, ya que implica al alumnado en su propia formación, fomenta su curiosidad, y le incita a asumir roles y tomar decisiones, de igual manera que deberá hacer cuando ejerciten su profesión. Está demostrado que los estudiantes aprenden mejor cuando su implicación en el proceso de enseñanza es mayor. De hecho el profesorado solo hace una labor de facilitar ese nuevo rol del alumnado, que son los verdaderos participantes y no se limitan a escuchar o absorber todo de forma pasiva, como lo suelen hacer en la docencia tradicional. La participación en la metodología del caso es de forma individual y colectiva, por lo que necesariamente se adquieren destrezas de trabajo en grupo que también serán muy útiles en su vida laboral. En la Tabla-1 se recopila una serie de habilidades y competencias que se trabajan.

*Tabla 1.- Algunas habilidades y competencias que se adquieren con la práctica del Método del Caso*

---

|   |
|---|
| Reflexión individual y planteamiento de cuestiones acerca de realidades complejas |
| Trabajo en equipo   |
| Resolución de conflictos  |
| Asumir roles diferentes (ej. Liderazgo, conciliador, etc.)                        |
| Exposición oral y presentación pública de las ideas                               |
| Plantear soluciones novedosas e imaginativas                                      |
| Dar respuesta rápida e innovadoras a problemas                                    |
| Búsqueda de argumentos que sustenten las propuestas                               |
| Participar de forma dinámica y activa en la resolución de problemas               |
| Fomentar la curiosidad, creatividad y la innovación                               |

---

*Elaboración propia*

Según Ogliastrri (1993), hay tres tipos de casos, y cada uno de ellos genera una utilidad distinta. Por un lado están los casos para discutir en clase, que se trabaja con un material reducido y que tienen la finalidad de provocar la discusión en el aula, aunque no se puede desarrollar a fondo un argumento. Por otra parte están los casos de estudio, mucho más extensos y en los que se expone una problemática, y cuáles son las perspectivas al respecto, generalmente con una serie de recomendaciones. Finalmente, están los casos de investigación, en los que se analizan uno o varios temas, y se profundiza en una serie de hechos, desarrollándose una serie de hipótesis o teorías que puedan explicar la problemática analizada.

Cualquiera de los tres tipos de casos son útiles en las ingenierías, aunque según la titulación o materia donde se trabajen el enfoque puede ser distinto. Lo que sí hay que resaltar es que un caso no es una mera exposición o lectura de un tema, sino que se debe plantear con un objetivo académico concreto.

El trabajo con el caso empieza con la lectura individual de un documento de base, donde de forma detallada se contextualiza la problemática a analizar. Este es un texto que puede tener una extensión variable y llevar como complemento una serie de anejos. En cualquier caso se recomienda que no sean muy largos, y que concentren exclusivamente los aspectos de los que puede extraerse una enseñanza, evitando introducir otros temas que no aporten en este sentido.

Es muy recomendable acompañar este documento base con vídeos u otros recursos que puedan ilustrarlo. Igualmente es fundamental que el alumnado cuente con un guión que les ayude al planteamiento a seguir, y en el que se suelen añadir preguntas con el fin de motivarles a retener las cuestiones más relevantes, y que además le facilitará su participación posterior en el debate realizado con el grupo. Por su parte el profesorado, si no tiene la autoría del caso, debería contar con un guión que le ayude a planificar la docencia del mismo. Un resumen de los materiales necesarios se recopila en Tabla-2.

*Tabla 2.- Materiales necesarios para desarrollar el Método del caso*

| <b>Material</b>         | <b>Características</b>  |
|-------------------------|---|
| Documento base          | <p>Texto donde se desarrolla el caso a analizar</p> <p>De 5-25 páginas más anexos (5-10 páginas)</p> <p>Introducción del caso, contexto y evolución de la empresa, principales hitos, retos futuros, etc.</p> |
| Material complementario | <p>Vídeos</p> <p>Noticias y otros links</p> <p>Software</p> <p>Material legislativo, etc.</p>   |
| Guía para el alumnado   | <p>Con instrucciones detalladas para alcanzar los objetivos docentes</p> <p>Listado de preguntas para reflexionar, profundizar en el caso y facilitar el debate grupal</p>                                    |
| Guía para profesorado   | <p>Definir claramente los objetivos docentes</p> <p>Planificar cómo ha de desarrollarse la sesión grupal</p> <p>Relación de preguntas y datos que sirvan para enriquecer el debate</p>                        |

*Elaboración propia*

Respecto a la secuencia con la que puede trabajarse el método del caso, se ha hecho un resumen en la Tabla-3. Si bien es muy importante el trabajo individual del alumnado que debe hacer previamente y fuera de clase, lo fundamental es cómo se trabaje el caso en el grupo, por lo que hay que fomentar una participación muy activa del conjunto de alumnos. En la sesión presencial se puede partir de unos debates previos en grupos pequeños donde se consensuen los aspectos que luego deben ponerse en común, y que sirven para romper el hielo entre compañeros/as. Para dinamizar este debate se puede partir de una serie de preguntas previas y de carácter global, o bien de otras más específicas que puedan surgir en el momento. El papel del profesorado es evitar que la discusión no derive en otros temas menos relevantes para los objetivos docentes iniciales, pero delegará la iniciativa y el ritmo de la sesión en el alumnado, que es el que debe sentirse protagonista principal.

Lo más enriquecedor es que el debate sea abierto, primándose la diversidad de opiniones y la creatividad de las mismas. Se ha comprobado que posturas muy lejanas acaban acercándose si el debate se enfoca de manera constructiva. Los tiempos y el ritmo sí pueden marcarse por el docente, quién recopilará al final una serie de conclusiones que sirvan de cierre. También es importante que se concluya con una visión global del problema planteado y las soluciones planteadas, así como de su posible extrapolación a otros contextos.

Tabla 3.- Secuencia de trabajo en el desarrollo del Método del caso

| Momentos o fase  | Características  |
|--|--|
| 1) Entrega al alumnado de los materiales del caso  | Documento base<br>Material complementario<br>Guía para el alumnado   |
| 2) Preparación individual del caso   | El alumnado revisa fuera del aula y de manera individual todo el material (Trabajo autónomo)<br>Hace búsquedas y lecturas complementarias<br>Resuelve las cuestiones planteadas y redacta las suyas propias  |
| 3) Sesión grupal: Desarrollo (preferiblemente presencial y con un grupo de tamaño medio) | El profesorado introduce el caso y plantea cuestiones básicas<br>El profesorado va guiando la sesión mientras que el resto del tiempo el alumnado toma total protagonismo con autonomía<br>Debates en grupos pequeños. Primera puesta en común<br>Debate común con participación del conjunto de alumnado<br>El profesorado dinamiza el debate intentando que todo el mundo participe y sea un debate rico y dentro de los objetivos fijados |
| 4) Sesión grupal: Cierre   | Se extraen unas conclusiones comunes acerca de la problemática analizada. No tienen porqué ser uniformes ni únicas<br>El profesorado extrapola los resultados obtenidos a otros ejemplos y realidades distintas al propio caso analizado   |

*Elaboración propia*

## 2.2. Buenas prácticas para obtener resultados óptimos con el método del caso

Es especialmente importante cómo se elige el tema o aspecto a analizar, el cual debe ser real o muy cercano a lo que ocurre en la realidad. Hay casos que explican los éxitos de otras empresas o proyectos y con ello trasladar esa experiencia positiva. También hay casos en los que se analizan fracasos, con intención de aprender de los errores ajenos.

La redacción del caso debe ser acorde al tiempo en el que se trabajará. Normalmente deberá de simplificar muchas cosas para favorecer su asimilación por los estudiantes, pero el alcance del mismo será mayor si el enfoque utilizado motiva al alumnado para que adquiriera una serie de enseñanzas eminentemente prácticas.

Es mejor si se eligen temas, empresas o situaciones, que sean conocidas, o bien que hayan destacado de forma pública, y que motiven de antemano al alumnado a aprender de lo ocurrido en las mismas.

Es positivo si el caso tiene opciones de ser aplicado en otras situaciones, sectores o contextos diferentes al que se detalla en el documento de base. La idea es que todos los que lo realicen no sólo terminen con una gran información sobre el hecho analizado sino con una enseñanza aplicable a otras problemáticas y ámbitos.

Elegir un caso muy denso, y en el que coinciden múltiples problemas o situaciones a analizar puede ser contraproducente. Es mejor dividir el caso en varios más concretos para que el estudiante afiance mejor las enseñanzas que de cada parte puedan derivarse.

Los casos donde se reflejan extractos de las entrevistas realizadas al personal directamente implicado en la empresa o problemática analizada, no sólo facilitan la lectura, sino que dan una idea más creíble, al ser un relato real de los propios protagonistas.

Es preciso evitar dar información irrelevante, o extenderse en temas improductivos que solo disperse a quién analiza el caso.

También es muy importante la dimensión y esfuerzo requerido, que ha de ser acorde al tiempo de trabajo asignado y al grado de implicación y participación que se vaya pedir al alumnado.

No puede esperarse que el alumnado adquiera todas las destrezas por el mero hecho de analizar un caso aislado. Lo ideal es que esta metodología se usara de manera reiterada, y analizar varios casos complementarios, que permitan abordar áreas y problemas distintos. Esta metodología se caracteriza por ser muy versátil y adaptable, por lo que los resultados también serán acordes al enfoque que podamos darle.

### **3. La aportación práctica del método del caso en las ingenierías**

Hay estudios que señalan la necesidad de utilizar el método del caso para potenciar algunas de las competencias deficitarias entre los estudiantes de ingeniería (Marzo et al., 2006). Sabemos que estos titulados suelen finalizar sus estudios con una buena formación teórica y un alto desarrollo de algunas competencias. Sin embargo, las empresas piensan que aún quedan otras importantes habilidades que deberían desarrollarse para que así puedan acceder con éxito al mercado laboral. Entre las competencias que se consideran son deficientes están: la comunicación, la capacidad de trabajo en equipo, la habilidad para un aprendizaje continuo, el conocimiento de idiomas e informática, la flexibilidad o capacidad de adaptación a los cambios, la capacidad de liderazgo y la innovación (Marzo et al., 2006).

Lo deseable es compartir numerosas metodologías en el proceso formativo, pero es cierto que el estudio del caso debería generalizarse, ya que ofrece grandes posibilidades y es útil para mejorar muchas de esas competencias que todavía son insuficientes. En la Tabla-4 se resaltan las principales competencias desarrolladas para cada fase del estudio del caso. Y de forma complementaria a esta tabla se indica lo siguiente:

- Inicialmente el alumnado debe realizar un trabajo autónomo, solo usando unas instrucciones relativamente sencillas que acompañan al caso. Debe ser capaz de revisar todo el material, en el plazo previsto. En este sentido es conveniente marcar unos plazos que los habitúen a trabajar bajo cierta presión, que es como lo harán en su vida real. Se está potenciando la reflexión, la capacidad de crítica y de búsqueda autónoma, así como la gestión del tiempo.
- Tras ese análisis individual, el alumnado debe ser capaz de extraer conclusiones razonadas sobre el caso estudiado. Las preguntas del guión le serán muy útiles para focalizar el análisis y serán la base sobre la que se desarrolle el debate. Aquí se trabaja la expresión escrita, ya que lo normal es que elabore un pequeño guión con sus respuestas y conclusiones previas. Dependiendo de la tipología del caso se refuerza la capacidad para resolver problemas técnicos o empresariales, lo que sin duda exige creatividad. Así mismo el anteponerse a una situación conflictiva les hace llevar a la práctica los conceptos teóricos que han adquirido en el conjunto de asignaturas y de manera convencional. Recordemos que los conocimientos específicos son las capacidades que siempre se han trabajado más en las carreras técnicas.
- En la fase de debate grupal los participantes deberán saber argumentar con respuestas coherentes y creativas las preguntas propuestas de antemano y otras que surjan en el debate. Con ello se trabaja no solo el trabajo en equipo y la expresión oral, también se potencian rasgos propios del liderazgo, como será la persuasión, la buena gestión de los tiempos, la implicación en

la resolución de conflictos personales y la capacidad de improvisación. Una de las habilidades que más se potencia es la innovación, ya que deben ser capaces de sorprender con sus argumentos al resto.

- Es el propio grupo es el que reconoce y prima las soluciones más creativas y novedosas. Para un mismo caso analizado las respuestas y propuestas llegan a ser muy distintas dependiendo del grupo y entorno en el que se haya trabajado. Se trabajará además la conciliación, la capacidad para generar consenso, la síntesis y el razonamiento argumentado, así como su exposición en público. Generalmente cabe esperar no una sino varias posibilidades de resolución a las cuestiones planteadas, y suelen salir respuestas novedosas por lo que el personal se habitúa a innovar en la resolución de problemas.

*Tabla 4.- Algunas competencias que se desarrollan en cada fase del Método del caso*

| <b>Momentos o fase</b>                                   | <b>Características</b>  |
|--|---|
| Trabajo autónomo del alumnado con los materiales         | Reflexión<br>Capacidad de crítica<br>Búsqueda autónoma<br>Gestión del tiempo  |
| El alumnado responde a cuestiones (planteadas o propias) | Mejora de la expresión escrita<br>Redacción de argumentos justificados<br>Creatividad para resolver problemas técnicos o empresariales  |
| Fase grupal (Debate)                                     | Trabajo en equipo<br>Liderar propuestas<br>Resolución de conflicto (llegar a acuerdos)<br>Mejora de la expresión oral y exposición pública de ideas<br>Capacidades propias del liderazgo (persuasión, gestión de tiempos, capacidad de improvisar, motivación grupal, etc.) |

*Elaboración propia*

#### 4. Conclusiones

El estudio de casos es una herramienta docente con una gran utilidad para las diferentes titulaciones de ingenierías. Se trata de una metodología activa que exige la participación del alumnado, convirtiéndolo en verdaderos protagonistas de su proceso formativo, lo que es consecuente con los nuevos enfoques pedagógicos.

Se trata de una herramienta muy versátil y fácil de implementar, ya que puede usarse de forma puntual o bien de manera rutinaria en la mayoría de las asignaturas de cursos oficiales, así como en materias impartidas en los cursos de formación continua a trabajadores/as.

De forma tradicional de las escuelas de ingeniería salen egresados con una amplia base técnica. Sin embargo pueden tener deficiencias en otras habilidades esenciales que también pide la sociedad y las empresas. Entre las competencias transversales que más se han echado en falta de los titulados en ingenierías se destacan las siguientes: la comunicación, la capacidad de trabajo en equipo, la habilidad para un aprendizaje continuo, la adaptación a los cambios, la gestión de tiempos, el trabajo bajo presión, la capacidad de liderazgo y la resolución de conflictos personales. Además, el gran dinamismo con el que se mueven los mercados y la necesidad de respuestas creativas novedosas exigen gran capacidad de innovación por parte de los profesionales.

Precisamente todas estas competencias se pueden mejorar con el uso de la metodología de estudio del caso. El trabajo individual por un lado y el trabajo grupal posterior contribuyen a saldar estas deficiencias formativas y habilita a los profesionales en ingeniería, dotándoles de capacidades más amplias. Esta mejor cualificación sin duda le ayudará a acceder a mejores empleos, y a desempeñar de forma más óptima su actividad laboral, lo que es algo imprescindible en este tiempo tan cambiante.

### **Bibliografía**

Herradón R., Blanco J., Pérez A., Sánchez J.A. 2009. Experiencias y metodologías b-learning para la formación y evaluación en competencias genéricas en ingeniería. *La cuestión universitaria*, Vol. 5, pp. 33-45.

Leenders, M.R. and Erskine J.A. 1989. *Case Research: The case writing Process*. 3rd Ed. Research and Publications Division. School of Business Administration. The University of Western Ontario.

Marzo M., Pedraja M., Rivera P. 2006. Las competencias profesionales demandadas por las empresas: el caso de los ingenieros. *Revista de Educación*, 341, pp. 643-661.

Ogliastri E. 1993. *Casos sobre casos. Experiencias con métodos de discusión en clase*. Uniandes Bogotá. Monografías de Administración, 35.