

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE CASOS COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE EN LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS EN EDIFICIOS INDUSTRIALES

Cruz Ponce, Emilce Romina, Janin, Marcelo*

*Universidad Nacional de Jujuy, Facultad de Ingeniería.
Avda. Italia esq. Martearena. San Salvador de Jujuy (4600).
mjanin@fi.unju.edu.ar*

RESUMEN

La enseñanza universitaria actual plantea desarrollar una serie de habilidades y capacidades referidas a la toma de decisiones, resolución de problemas, adaptación a las nuevas tecnologías y la realización de actividades específicas inherentes al ejercicio profesional de futuros ingenieros. En 5º año de la carrera de Ingeniería Industrial se dicta la asignatura Edificios Industriales en la Facultad de Ingeniería de la UNJu. La cantidad promedio de alumnos es de 15. La aplicación del Estudio de Casos tuvo como principal objetivo mejorar el aprendizaje de la lectura e interpretación de planos de un edificio industrial a través del planteamiento de casos reales y situaciones donde el alumno logre interpretar y aplicar la simbología con una visión sistémica, capacidad analítica y competitiva con un enfoque netamente práctico. La metodología propuesta consistió, en la preparación de los casos de manera que ofrezcan un grado de desafío razonable. En la segunda etapa, se presentaron casos resueltos con los planteamientos y desarrollo; luego los casos propuestos. En la última etapa de evaluación se registró el desempeño y el comportamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad didáctica. Se valoró si los documentos gráficos fueron elaborados en función de los planos del edificio del caso en estudio. Los instrumentos de evaluación incluyeron: exposición y defensa oral de las conclusiones del caso, debate y negociación de significados; los criterios de evaluación: empleo correcto de lenguaje técnico, análisis de todos los aspectos planteados para la verificación de planos y presentación de conclusiones y reflexiones acerca del caso. La implementación de la estrategia generó que los alumnos sean capaces de abordar la resolución de casos de una forma más reflexiva e independiente. En relación al rendimiento académico se observó una mejora en las evaluaciones de dicha temática, comparados con los de ciclos lectivos anteriores (2010/ 2011).

Palabras claves: Representación gráfica, Edificio Industrial, Método de Casos, enseñanza-aprendizaje.

1. INTRODUCCIÓN

La educación en Ingeniería se centra en los aspectos conceptuales y teóricos de la ciencia, debe garantizar conocimientos, habilidades y valores que requieren estos profesionales para poner al servicio del país el desarrollo de la ciencia y la tecnología con racionalidad económica, funcionalidad, optimización del uso de los recursos materiales, energéticos y humanos, preservando los principios éticos y estéticos sin deteriorar el medio ambiente [10 Esto implica adoptar estrategias educativas que trasciendan el tradicional proceso de enseñanza aprendizaje basado en la exposición magistral en el aula.

La carrera de Ingeniería Industrial se comenzó a dictar en la Facultad de Ingeniería de la UNJu en el año 2001. Es una carrera relativamente nueva, que por el momento cuenta con aproximadamente 10 egresados. El Plan de Estudios se modificó en 2004 y en 2007.

En el marco del Plan de Estudios vigente Edificios Industriales es una asignatura obligatoria que corresponde al 5º año de la carrera de Ingeniería Industrial que se dicta en la Facultad de Ingeniería. Pertenece al ciclo superior y se dicta en el segundo cuatrimestre con una carga horaria de 80 horas, con una media de 15 alumnos.

En relación al aprendizaje de la asignatura Edificios Industriales, se identificó que uno de los principales inconvenientes es que la mayoría de los alumnos presentan dificultades para acceder, procesar, organizar y generar constructos para la aplicación de normas de representación e interpretación de planos.

Por tal motivo se planteó para un aprendizaje significativo el uso del Método de Estudios de Casos como estrategia potenciadora de enseñanza aprendizaje aplicada a la interpretación de planos de edificios industriales.

Se realizó una búsqueda, tanto bibliográfica como por internet, referida a la utilización de dicho método en la representación e interpretación de planos, no encontrando antecedentes. Por lo cual se considera que nuestra experiencia es original y enriquecedora. Tampoco se había aplicado el método de Estudio de Casos en el dictado de ningún contenido en la asignatura.

Ante esta situación surgió la necesidad de elaborar una propuesta didáctica que facilite la comprensión gráfica de los edificios industriales a fin de que el alumno pueda desempeñar de forma adecuada, las tareas propias de su campo de acción a través de la aplicación del Método de Casos, el cual potencia habilidades tales como el análisis, síntesis y evaluación de la información. [1]

De acuerdo a lo expuesto hasta aquí y considerando todas las ventajas que presenta esta estrategia se propuso su aplicación en la enseñanza aprendizaje donde los alumnos del ciclo superior de la carrera Ingeniería Industrial desarrollaron situaciones didácticas innovadoras que incentivaron un aprendizaje significativo y les permitió introducirlos en casos concretos de su campo laboral.

1.1. Metodología aplicada.

El método del caso es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en el que los alumnos aprenden sobre la base de experiencias y situaciones de la vida real, permitiéndoles así, construir su propio aprendizaje en un contexto que los aproxima a su futuro desempeño profesional. De acuerdo a la revisión bibliográfica, se sabe que este método se basa en la participación activa y en procesos colaborativos y democráticos de discusión de la situación reflejada en el caso.

La técnica del caso tiene ya una larga historia en la enseñanza. Si se considera a la palabra "caso" en su sentido amplio, se puede afirmar que en la educación siempre se ha utilizado en forma de ejemplo o problema práctico. La casuística, por ejemplo, típica de la filosofía escolástica medieval, no es sino la aplicación del caso para resolver problemas morales o religiosos, pero sin entrar en el análisis de la situación social o psicológica previa [7].

Un caso representa situaciones complejas de la vida real planteadas de forma narrativa, a partir de datos que resultan ser esenciales para el proceso de análisis. Constituyen una buena oportunidad para que los estudiantes pongan en práctica habilidades que son también requeridas en la vida real, por ejemplo: observación, escucha, diagnóstico, toma de decisiones y participación en procesos grupales orientados a la colaboración.

1.1.1 Características de los casos

Dentro del enfoque del estudio de casos como estrategia didáctica [8], mencionan que se pueden considerar en principio tres modelos que se diferencian en razón de los propósitos metodológicos que específicamente se pretenden en cada uno:

1. En primer lugar, se hace referencia al modelo centrado en el análisis de casos (casos que han sido estudiados y solucionados por equipos de especialistas). Este modelo pretende el conocimiento y la comprensión de los procesos de diagnóstico e intervención llevados a cabo, así como de los recursos utilizados, las técnicas empleadas y los resultados obtenidos a través de los programas de intervención propuestos.

A través de este modelo, básicamente se pretende que los estudiantes, y/o profesionales en formación, conozcan, analicen y valoren los procesos de intervención elaborados por expertos en la resolución de casos concretos. Complementariamente, se pueden estudiar soluciones alternativas a la tomada en la situación objeto de estudio.

2. El segundo modelo pretende enseñar a aplicar principios y normas legales establecidas a casos particulares, de forma que los estudiantes se ejerciten en la selección y aplicación de los principios adecuados a cada situación.

Se busca desarrollar un pensamiento deductivo, a través de la atención preferente a la norma, a las referencias objetivas y se pretende que se encuentre la respuesta correcta a la situación planteada. Este es el modelo desarrollado preferentemente en el campo del derecho.

3. Finalmente, el tercer modelo busca el entrenamiento en la resolución de situaciones que si bien requieren la consideración de un marco teórico y la aplicación de sus prescripciones prácticas a la resolución de determinados problemas, exigen que se atienda la singularidad y complejidad de contextos específicos.

Se subraya igualmente el respeto a la subjetividad personal y la necesidad de atender a las interacciones que se producen en el escenario que está siendo objeto de estudio. En consecuencia, en las situaciones presentadas (dinámicas, sujetas a cambios) no se da "la respuesta correcta", exigen al profesor estar abierto a soluciones diversas.

El trabajo con casos exige del profesor una serie de habilidades docentes como son [11]:

- Creatividad, apertura y aceptación de ideas que planteen modos diferentes de hacer las cosas. Disposición para ensayar y explorar lo nuevo.
- Metodología activa que otorga a las clases un fuerte dinamismo y una importante motivación, dando un intenso protagonismo a los alumnos.
- Preocupación por una formación integral, no solo piensa en objetivos formales de su propia asignatura, sino en el desarrollo equilibrado y armónico de otras dimensiones complementarias del sujeto.
- Habilidades para el manejo de grupos. Asesorando, dando pautas, no imponiendo, pero ayudando en los momentos en que los estudiantes pueden encontrarse perdidos.

1.1.2 Organización de la técnica

Colbert y Desberg [4] plantean las siguientes fases para el estudio de un caso:

• Fase preliminar: presentación del caso a los participantes, proyección de la película, audición de la cinta o lectura del caso escrito.

• Fase eclosiva: "explosión" de opiniones, impresiones, juicios, posibles alternativas, etc., por parte de los participantes. Cada uno reacciona a la situación, tal como la percibe subjetivamente. Si cada cual se puede expresar libremente, se llega a continuación a un cierto relajamiento de las tensiones del comienzo y desemboca, finalmente, en el descubrimiento de la incompatibilidad de puntos de vista. Bien llevada, esta fase revela a cada uno lo siguiente:

a) Su subjetividad.

b) La posibilidad de que existan otras opiniones o tomas de posición tan valiosas como las propias.

c) Hasta qué punto los diagnósticos emitidos son proyecciones de la propia persona, más que análisis objetivos de la situación real.

• Fase de análisis: se impone una vuelta a los hechos y a la información disponible, para salir de la subjetividad. La búsqueda en común del sentido de los acontecimientos permite a los participantes acrecentar su conciencia de la situación analizada. Se redescubre la realidad y se integran aspectos informativos que, por determinados prejuicios, se habían orillado.

La única prueba de objetividad es el consenso del grupo en las significaciones. En esta fase es preciso llegar hasta la determinación de aquellos hechos que son significativos para interpretar la estructura dinámica de la situación. Se concluye esta fase cuando se ha conseguido una síntesis aceptada por todos los miembros del grupo.

• Fase de conceptualización: es la formulación de conceptos operativos o de principios concretos de acción, aplicables en el caso actual y que permiten ser utilizados en una situación parecida. Dicho de otro modo, se trata de gestar principios pragmáticos de acción que sean válidos para una transferencia. Como en la fase anterior, la única garantía de validez y objetividad es el consenso del grupo.

A través de esta metodología y de acuerdo con Mayer [9] se observa que los estudiantes al resolver un caso se activan estrategias de resolución con diferentes estructuras ajustables al tipo de conocimiento lingüístico, semántico, esquemático.

El diseño de un caso, su grado de complejidad y su aplicación permite generar nuevos escenarios pedagógicos donde el estudiante articula el conocimiento de manera más espontánea en pro del aprendizaje significativo.

2. APLICACIÓN Y ANALISIS DE LA METODOLOGIA

Las actividades que se implementaron y desarrollaron se centraron en la aplicación de presentaciones y resolución de casos prácticos que fueron realizados en grupos de trabajo.

En la etapa de preparación de los casos, los objetivos didácticos apuntaron a que los alumnos activen conocimientos previos y, además, que relacionen los conceptos con situaciones de la realidad. Proyectando en una primera instancia el planteamiento de un caso resuelto con un formato sencillo y claro en cuanto a los objetivos didácticos y a las consignas solicitadas.

Seguido de esto se procedió a realizar el planteamiento de dos casos, estos concebidos de tal forma que se encontraran contextualizados en su ámbito de aplicación, logrando así que los alumnos logran resolver casos en situaciones realistas y produjeran una práctica reflexiva y deliberativa, más complejos que los anteriores presentando variables de representación con respecto a los distintos planos empleados habitualmente en un edificio industrial.

En todos los casos a resolver se planteó realizar la interpretación de uno o varios planos, teniendo en cuenta las normas de representación gráfica para escalas, simbología, notas y leyendas y principalmente acotaciones e identificar la existencia de otros errores de representación con la misma metodología aplicada en el caso planteado como ejemplo. Como así también aportar soluciones alternativas al caso propuesto de forma gráfica y escrita fundamentando la resolución adoptada al mismo.

Para el desarrollo de las actividades se puso a disposición de los alumnos en la página Web de la asignatura el material bibliográfico, entre los que se encontraban los archivos digitales de planos industriales basados en dibujo asistido por computadora (Autocad).

Durante esta etapa, se realizó una presentación dialogada de conceptos referidos a la unidad didáctica seleccionada. En su presentación se utilizó imágenes y diapositivas de instalaciones en planos de edificios industriales con el objeto de facilitar la comprensión de los contenidos. También se dio a conocer a los alumnos los fines y propósitos educativos de la aplicación del Método de casos, además se presentó la modalidad y los instrumentos de evaluación para esta unidad.

Para ayudar al proceso se les proporcionaron documentos adicionales para asegurar que ciertos puntos fueran tomados en cuenta. Con estos nuevos documentos o archivos digitales, los estudiantes volvieron a identificar aspectos constructivos, de funcionamiento, de disposición de equipos y equipamiento necesario para presentarla en clase. También se realizaron espacios de consultas durante el desarrollo de la actividad propuesta.

La resolución de cada caso implicó, en primera instancia una lectura de caso individual y una tarea grupal durante el análisis del caso, donde se contó con la guía del docente tutor durante todo el desarrollo y resolución de la actividad solicitada, en la cual se planteó.

- Fomentar la autonomía y la autodeterminación en el trabajo de los pequeños grupos.
- Orientar a los alumnos hacia el proceso de resolución del caso más que en el resultado. Promover la implicación de todos los integrantes del pequeño grupo.
- Fomentar la búsqueda y comprobación de diversas estrategias de superación de las dificultades.
- Promover el debate de ideas entre los pequeños grupos.

Para la finalización de las actividades se propuso que cada equipo tuviera un vocero, quien era el encargado de presentar las conclusiones a la clase. Una vez finalizada esta etapa los alumnos realizaron el debate de las distintas producciones y en esta puesta en común, el docente actuó como facilitador y coordinador del debate.

Entre los aprendizajes que se promovieron a través del planteo de casos se consideraron los siguientes: capacidad del alumno de identificar y aportar soluciones, capacidad para tomar decisiones, pensamiento crítico, capacidad de análisis, síntesis y evaluación, trabajo en equipo, uso eficiente de la informática.

2.1 Ejemplo de caso resuelto.

En este caso resuelto, se describe una situación tipo, se desarrolla el planteo del caso y se explica paso a paso el procedimiento correcto y completo para su resolución.

Situación inicial:

El alumno conoce los objetivos de la interpretación de planos industriales y está familiarizado con los conceptos de normas básicas para la representación gráfica de planos industriales así como las herramientas digitales para su materialización (uso de programa asistido por computadora). Por lo tanto conoce y sabe cómo identificar, analizar y evaluar un plano industrial.

Contenidos conceptuales:

Sistemas constructivos. Sistemas no tradicionales e industrializados. Lay-Out. Proyecto. Sistemas de Representación- Planos. Áreas funcionales: acopios, procesos, etc. Circulaciones y servicios generales. Planta llave en mano. Plantas modulares. Criterios para decidir ampliación, alquiler, etc.

2.2.1 Enunciado del caso.

Una empresa ubicada en la localidad del Carmen, Provincia de Jujuy, requiere un ingeniero industrial para su planta fabril; por lo tanto decide realizar una convocatoria de selección de personal.

A un postulante se le realiza una entrevista laboral y luego de ella el gerente a cargo de la selección le entrega a este un plano de la planta industrial para su interpretación y le solicita que indique en el plano dado con un círculo los errores u omisiones de representación, si los tuviera.

Luego de evaluar lo resuelto por el postulante considera que este no reúne el perfil adecuado para desempeñarse en la planta. ¿Si usted fuese el gerente contrataría a este postulante?

Consignas de trabajo

En el siguiente plano se solicita:

a. Realizar la interpretación del plano, teniendo en cuenta las normas de representación gráfica para escalas, simbología, notas y leyendas y principalmente acotaciones e identificar la existencia de otros errores de representación con la misma metodología aplicada en el caso.

1b- Aportar soluciones alternativas al caso propuesto de forma gráfica y escrita fundamentando la resolución adoptada al mismo.

Datos gráficos:

En la Figura 1 se puede observar el plano en cuestión, con los errores u omisiones encontrados por el postulante. El mismo identificó e indicó solamente los 5 que se muestran en el plano, denotados con círculos rojos.

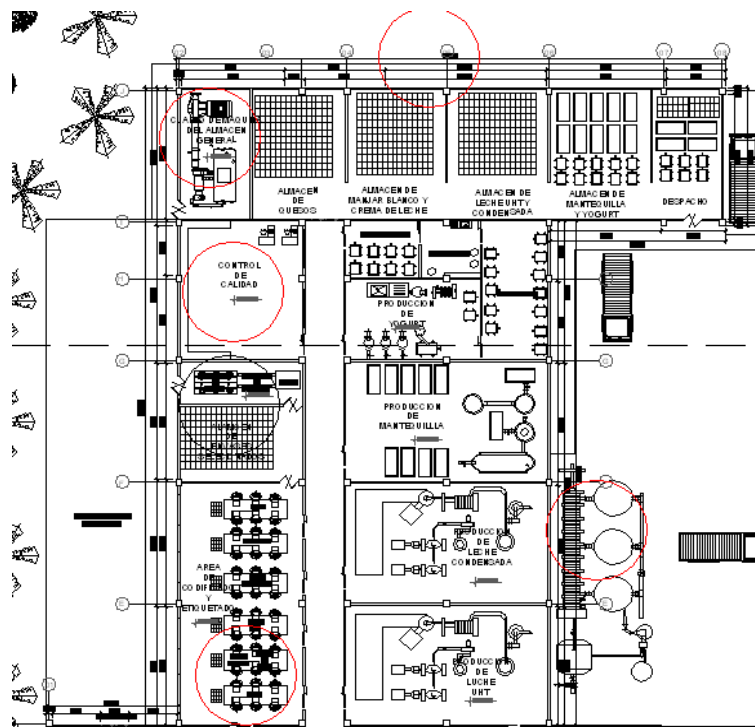


Figura 1 - Plano de Planta fabril propuesto para el caso

2.2.2 Planteo y resolución del caso.

El alumno, por lo general, tiende a proponer soluciones inmediatamente; para evitar esto el profesor la primera vez que utiliza casos en su práctica debe marcar pautas de análisis. Cada una de las secuencias de análisis se discutirán en el propio grupo.

I. Análisis y evaluación de los errores u omisiones faltantes no identificados por el postulante.

En relación al caso planteado se observó que el postulante identificó algunos de los errores u omisiones en cuanto a normas de representación gráfica básicas.

A continuación se detallan los errores y omisiones que no fueron identificados durante la etapa de interpretación. Los mismos son reflejados en la Figura 2.

1. Se produce un solapamiento de líneas de referencia con línea de cota, lo que imposibilita una correcta interpretación del plano.
2. Incorrecta utilización de líneas de acotación ya que no referencia ninguna elemento relevante dentro del dibujo.
3. Se produce un solapamiento de simbología con línea de cota, lo que imposibilita una correcta interpretación del plano.
4. Distribución errónea de equipamiento, no tiene en cuenta reglas de ergonomía ni acotaciones.

5. Falta de acotación y equipamientos básicos.
 6. Incorrecta utilización de acotación no se entiende la forma de acotar(eje de columna o cara interior del muro)
 7. Se produce un solapamiento de referencias, lo que imposibilita su correcta lectura.
 8. Se produce un solapamiento de referencias con gráfico de equipamiento, lo que imposibilita su correcta lectura.
 9. Falta simbología y leyenda para su correcta interpretación.
 10. Faltan acotaciones.
 11. Uso inadecuado de cotas de nivel.
 12. Se produce un solapamiento de líneas de acotación con gráfico de equipamiento, lo que imposibilita su correcta lectura.
 13. Se produce un solapamiento de referencias con gráfico de equipamiento,
 14. Falta simbología y leyenda para su correcta interpretación.
- Considerando los 14 errores no detectados por el postulante más los 5 que sí fueron identificados, se tiene un total de 19 errores u omisiones.

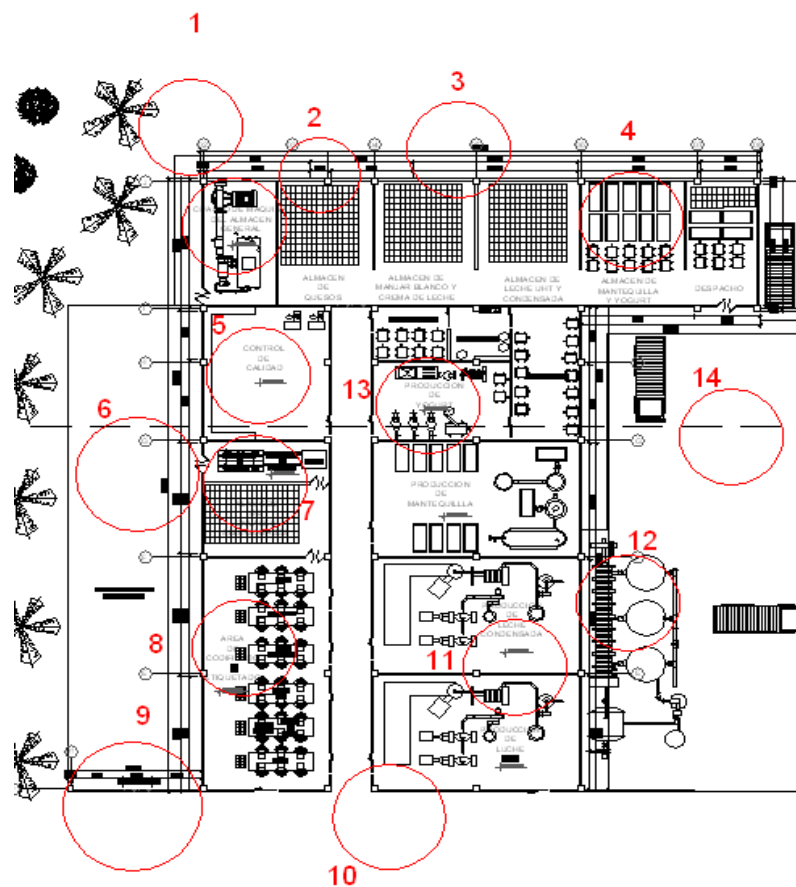


Figura 2 - Análisis del plano de planta fabril.

II. Soluciones alternativas al caso propuesto.

De acuerdo a lo evaluado con anterioridad se propuso las siguientes soluciones al caso teniendo en cuenta las normas básicas de representación gráfica, el cual se precisa en la Figura 3.

Acotaciones: Solución (a) y (f)

Para evitar el solapamiento tanto de referencias, acotaciones y una incorrecta aplicación de las cotas se prevé utilizar para su lectura un sistema de cotas generales, cotas de referencia estructural y de referencia de locales. Teniendo en cuenta las normas IRAM 4525 y 4526.

Escalas: Solución (b)

Para la correcta lectura del plano es necesario graduar la altura de referencia teniendo en cuenta la norma IRAM de dibujo técnico 4503 o utilizar simbología numérica con su respectiva leyenda o notas.

Notas y leyendas: Solución (c) y (d)

Indicar las dimensiones internas con las cotas correspondientes y el equipamiento utilizado, también se puede utilizar leyendas o notas aclaratorias. Aplicar las normas IRAM de dibujo técnico 4512 y 4526 para su representación.

Simbología: Solución (e)

Utilizar simbología apropiada aplicando las normas IRAM 4526 para la correcta interpretación del plano, también se puede utilizar una leyenda o anotación aclaratoria.

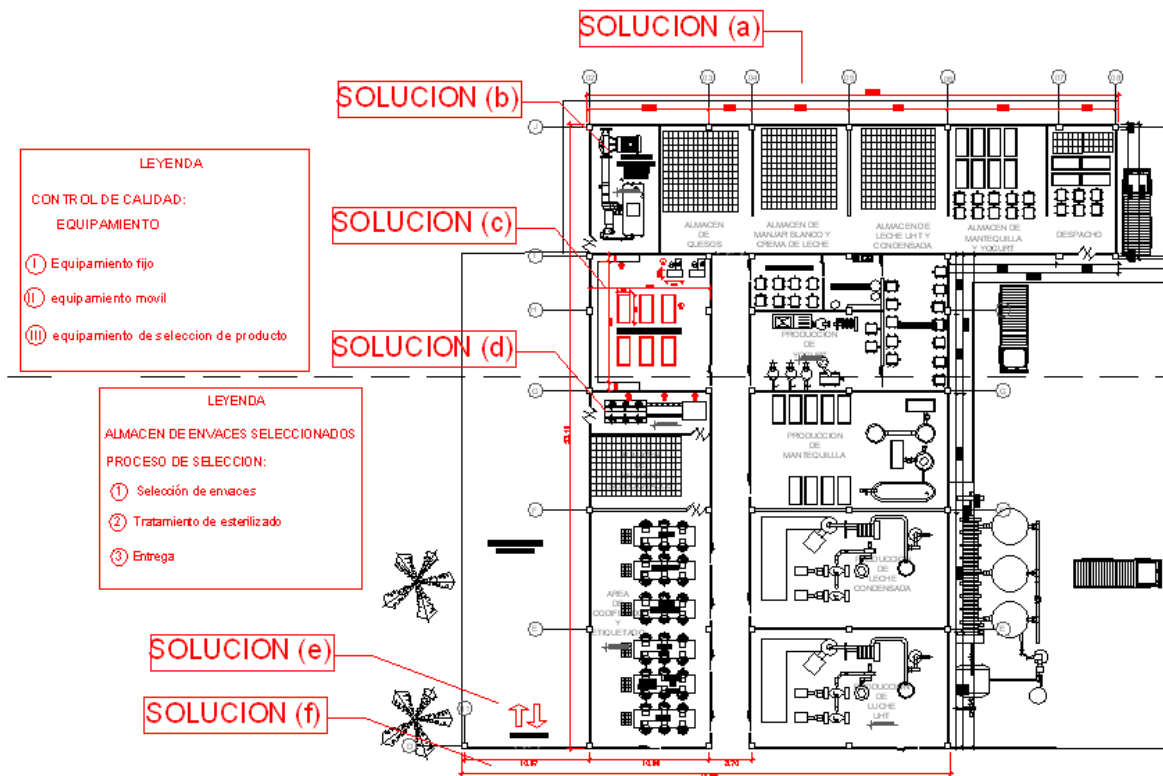


Figura 3 - Resolución del plano de planta fabril.

Finalizando, el análisis del caso y respondiendo a la consigna (dirigida inicialmente a los alumnos). "¿Si usted fuese el gerente contrataría a este postulante?"

Se tiene que, en caso de ser el Gerente a cargo de la selección, no contrataría a este postulante porque solo ha reconocido 5 de los 19 errores u omisiones, que es porcentaje menor al 60 % establecido como límite de admisión. Se considera que un ingeniero industrial poco familiarizado con planos industriales no esta capacitado para desempeñarse en un establecimiento industrial.

3. EVALUACION Y RESULTADOS

La evaluación es una de las instancias del proceso de enseñanza- aprendizaje y hace referencia a los instrumentos diseñados para el control del logro de los objetivos de aprendizaje. Las funciones pedagógicas de la evaluación constituyen la legitimación más explícita para su realización, pero no son las razones más determinantes de su existencia. [5]

Para evaluar el progreso de los alumnos por el método de casos, es útil dividir las habilidades de un análisis de casos en tres partes: identificación de los hechos, identificación del problema y solución del mismo, por lo tanto, la evaluación del estudiante se establece en la medida en que haga explícitas sus preguntas, su proceso de información y sus soluciones.

Cuando los estudiantes analizan un caso, definen los problemas, clarifican dudas, ponderan las alternativas y escogen un curso de acción. Estas habilidades integran la reflexión crítica. Se requiere que los estudiantes utilicen conocimiento práctico y teórico para analizar minuciosamente y reestructurar un caso.

Para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos, López Alfonso [7] señala que con relación a la evaluación de los aprendizajes de los alumnos al trabajar con el método de casos se puede señalar lo siguiente:

Los alumnos deben tener claros objetivos de aprendizaje que se desean lograr al discutir el caso correspondiente. El profesor debe indicar qué aspectos se tomarán en cuenta para la evaluación:

- Elaboración de alguna actividad previa a la discusión del caso.
- Entrega de alguna tarea previa al inicio del análisis del caso (resumen, reporte, cuadro sinóptico, mapa conceptual, etc.).
- Participación de los alumnos en la discusión (intervenciones, planteamiento de dudas, aporte de información, motivación a los compañeros para participar).

- Actividades posteriores a la discusión del caso (tarea, resumen, consulta, conclusión individual o de equipo, etc.).
- Es recomendable para el profesor elaborar un formato que le permita registrar la evaluación a lo largo del proceso.

Es por todo esto que se optó por una evaluación continua, sistemática e integral que abarcara todos los aspectos que intervienen en el proceso; también que propicie una retroalimentación eficaz en pos de la mejora continúa siempre tendiente hacia la excelencia de la práctica docente.

Los instrumentos de evaluación que se utilizaron fueron la exposición y defensa oral de las conclusiones del caso dado como así también el debate y negociación de significados. Con respecto a los criterios de evaluación se consideraron, el empleo correcto de lenguaje técnico, análisis de todos los aspectos planteados para la verificación de planos y la presentación de conclusiones y reflexiones acerca del caso presentado.

Al finalizar las actividades se solicitó a los docentes efectuar una autoevaluación de su desempeño (ANEXO A) como así también a los alumnos realizar una encuesta de autoevaluación de su propio proceso (ANEXO B) y una encuesta de evaluación de los miembros del grupo, que permitió no solamente calificar a los alumnos sino descubrir que era lo que se debía corregir si fuera necesario.

Finalmente para completar la evaluación, se solicitó al alumno completar una encuesta donde se logro evaluar la estrategia seleccionada para esta unidad temática (ANEXO C).

Los resultados obtenidos en esta experiencia educativa se consideraron satisfactorios tanto para los alumnos como para los docentes, se logro mejorar el aprendizaje de la lectura e interpretación de planos de un edificio industrial a través del planteamiento de casos reales y situaciones donde el alumno consiguió interpretar y aplicar la simbología con una visión sistémica, capacidad analítica y competitiva con un enfoque netamente práctico.

Uno de los aspectos potenciadores del desarrollo de las actividades fue que los alumnos conocieron en detalle la fisonomía, funcionamiento y representación de todos los componentes de un edificio industrial y en los cuales aplicaron los aspectos clave de los sistemas de representación gráfica a una serie de casos prácticos referidos a diferentes variables edilicias tal cual lo expresado con anterioridad.

En relación a las autoevaluaciones realizadas a los alumnos se consiguió que estos reconocieran sus logros realizados y progresos personales y grupales en la resolución de los casos como así también tomaron conciencia de la importancia de aplicar correctamente las normas de representación gráfica.

4. CONCLUSIONES

El método del caso es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en el que los alumnos aprenden sobre la base de experiencias y situaciones de la vida real, permitiéndoles así, construir su propio aprendizaje en un contexto que los aproxima a su futuro desempeño profesional.

En este sentido, el caso enseña a vivir en sociedad y esto lo hace particularmente importante. Al llevar al alumno a la generación de alternativas de solución, le permite desarrollar la habilidad creativa, la capacidad de innovación y representa un recurso para conectar la teoría a la práctica real. Ese es su gran valor [1].

Actualmente, este enfoque es muy utilizado en áreas del conocimiento tales como: la administración, los negocios, las leyes, y la medicina. Asimismo, ha tenido acogida en el campo de la ética. La articulación de las nuevas tecnologías y específicamente el desarrollo de ambientes digitales con el método permiten al estudiante actuar de manera libre y a su vez estos evidencian procesos meta cognitivos que en aula en una clase magistral no son fáciles de comprobar.

La utilización del método del caso con fines de aprendizaje descansa en ciertas premisas. Autores tales como (Andreu, Golombek, López), citados anteriormente, realizan algunos señalamientos al respecto:

- Las actividades de aprendizaje permiten a los estudiantes la comprensión de información teórica a partir del análisis de una situación práctica.
- Las sesiones de clase se tornan en un ambiente activo y estimulante, en el que las discusiones giran en torno al debate de ideas desde puntos de vista diferentes, sin generar agresiones y hostilidades personales.
- Dado que los casos representan situaciones complejas de la vida real, es factible poner en práctica habilidades de trabajo grupal tales como: la negociación, el manejo de conflictos, la toma de decisiones y la comunicación efectiva.
- El análisis o el estudio de un caso demanda, esencialmente, un proceso discusión en grupo bajo un enfoque colaborativo.
- Las discusiones reflejan el modo en que, la mayoría de las veces, son tomadas las decisiones en situaciones reales de la práctica profesional.

De acuerdo a la revisión bibliográfica, se sabe que este método se basa en la participación activa y en procesos colaborativos y democráticos de discusión de la situación reflejada en el caso.

Según Golombek [6] tal vez la falla grave sobre la enseñanza de las ciencias no está tanto en el que se enseña sino en cómo hacerlo, sobre todo como construir las ideas científicas y esta particular- y poderosísima- mirada sobre el mundo.

En este sentido, cuando se pretende mejorar la práctica educativa es necesario ir más allá de lo que nos proporcionan los datos, es necesario reflexionar sobre que se hace y sobre los fundamentos de lo que se hace, sobre posibles alternativas y sobre el porqué de esas alternativas. De acuerdo con Araujo [2], la práctica docente es el trabajo que el docente desarrolla cotidianamente en determinadas y concretas condiciones sociales, históricas e institucionales, y que adquiere significación tanto para la sociedad como para el propio docente.

No se espera que el profesor de ciencias básicas, capacite a los estudiantes en la resolución de problemas reales de la profesión, eso queda para los especialistas en las disciplinas de carácter profesional, pero si se debe esperar que el profesor de ciencias básicas pueda aclarar a los estudiantes para que sirvan los conocimientos y procedimientos que están aprendiendo. Asimismo, se debe esperar que el profesor de ciencias básicas pueda ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre esos problemas, mientras resuelven situaciones simuladas [3,12].

En otras palabras, la enseñanza requiere que el docente genere en sus estudiantes motivación e interés para que realicen diferentes actividades con el objeto de aprender. Se parte de la idea que los alumnos aprenden más y mejor cuando participan activamente en la construcción de sus nuevos conocimientos a partir de sus conocimientos previos.

Por tanto, el conocimiento estratégico requiere saber qué estrategias son necesarias para realizar una tarea, saber cómo y cuándo utilizarlas; pero, además, es preciso que los alumnos tengan una disposición favorable y estén motivados, tanto para ponerlas en marcha como para regular, controlar y reflexionar sobre las diferentes decisiones que deben tomar en el momento de enfrentarse a la resolución de esa tarea.

5. REFERENCIAS.

- [1] Andreu, María Ángeles. (2002). *Proyecto docente y de investigación*. Valencia, España. Primera edición. Editorial Universitaria. Valencia, España.
- [2] Araujo, Sonia. (2006). *Docencia y enseñanza: una introducción a la didáctica*. Buenos Aires, Argentina. Primera edición. Editorial Universitaria. Buenos Aires, Argentina.
- [3] Brockbank, Anne; McGill, Ian. (2002). *Aprendizaje reflexivo en la educación superior*. Madrid, España. Segunda edición. Ediciones Morata. Madrid, España.
- [4] Colbert, Joel; Desberg, Peter; Trimble, Kimberly. (1996). *The case for education contemporary approaches for using case methods*. Nueva Jersey, USA. Primera edición. Allyn and Bacon. Nueva Jersey, USA.
- [5] Gimeno Sacristán, José; Pérez Gómez, Ángel. (1996). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid, España. Undécima edición. Ediciones Morata. Madrid, España.
- [6] Golombek, Diego. (2008). *Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa*. Buenos Aires, Argentina. Primera edición. Fundación Santillana. Buenos Aires, Argentina.
- [7] López, Alfonso. (1997). *Iniciación al análisis de casos, una metodología activa de aprendizaje en grupos*. Bilbao, España. Primera edición. Ediciones Mensajero. Bilbao, España.
- [8] Martínez, Amparo; Musitu, Gonzalo. (1995). *El estudio de casos para profesionales de la acción social*. Madrid, España. Primera edición. Ediciones Narcea. Madrid, España.
- [9] Mayer, Richard. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona, España. Primera edición. Paidós Ibérica. Barcelona, España.
- [10] Molina Álvarez, Ana Teresa. (2000). *Problemática actual de la enseñanza de la Ingeniería: una alternativa para su solución*. La Habana, Cuba. Primera edición. Editorial Universitaria CUJAE. La Habana, Cuba.
- [11] Pozo, Juan Ignacio; Gómez Crespo, Miguel Ángel. (2006). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, España. Quinta edición. Ediciones Morata. Madrid, España.
- [12] Shon, Donald. (1998). *El profesional reflexivo: como piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona, España. Primera edición. Paidós Ibérica. Barcelona, España.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo desean agradecer a la Facultad de Ingeniería de la UNJu por su permanente apoyo y apertura a nuestros proyectos educativos.

A los alumnos que participaron de las actividades por su compromiso y dedicación y al resto de los docentes de la cátedra por su incondicional apoyo, participación y colaboración constante.

ANEXO A: Cuestionario de autoevaluación docente.

CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN DEL DOCENTE E INDICADORES DE CALIDAD EN LA ENSEÑANZA DE LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS INDUSTRIALES

Cuando enseño

1. Soy consciente del valor formativo, cultural e histórico de la representación gráfica en la sociedad actual.
2. Conozco y me expreso con la terminología, rigor y notación adecuada.
3. Conozco diversas normas y representaciones de los edificios industriales.
4. Puedo citar problemas y situaciones actuales, en las que se aplican y tienen sentido los conceptos y procedimientos de la representación gráfica.
5. Soy consciente de las conexiones internas entre contenidos (cotas, escalas, notas, simbología, etc) y utilizo y comparto con otros profesores las conexiones de la interpretación de planos con otras disciplinas.
6. Conozco estrategias variadas para la resolución de problemas.
7. Tengo en cuenta las dificultades que presentan algunos contenidos gráficos.
8. Puedo identificar y prever problemas de aprendizaje (concepciones de los alumnos, errores y dificultades más frecuentes) y cuento con herramientas para resolverlos.
9. Reconozco las características cognitivas más significativas de los alumnos y distingo sus diferentes estilos cognitivos.
10. Me informo de las trayectorias de los alumnos a lo largo de la vida universitaria.

Cuando planifico la enseñanza

11. Tengo en cuenta las dificultades y carencias cognitivas que me puedo encontrar.
12. Dispongo de ejemplos, problemas y situaciones para introducir y mostrar utilidad de los conocimientos de interpretación de planos.
13. Conozco criterios y técnicas para seleccionar y secuenciar modelos, representaciones, significados y problemas.
14. Dispongo de una diversidad de tareas y actividades de enseñanza en el aula (explicación, empleo de recursos, investigaciones, etc.) y externas (olimpiadas, concursos, etc.).
15. Manejo estrategias y recursos para afrontar la diversidad de los alumnos.
16. Puedo citar actividades de enseñanza y aprendizaje que favorecen el desarrollo de las competencias básicas en el alumno.
17. Dispongo de criterios para tomar decisiones al elaborar, la programación didáctica.
18. Dispongo de criterios para justificar la aparición y ubicación de un contenido en el currículo.
19. Conozco el currículo vigente y puedo integrar en la planificación de las actividades las competencias y demás elementos que lo componen.
20. Conozco estrategias y técnicas de evaluación para emplearlas con intención formativa.

Nota: contestar si o no.

ANEXO B: Autoevaluación de su propio aprendizaje (alumno)

CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN DEL ALUMNO EN EL APRENDIZAJE DE LA INTERPRETACIÓN DE PLANOS INDUSTRIALES

Estimado alumno(a): Le solicito que se autoevalúe en las actividades desarrolladas en el dictado de la unidad temática. En primer lugar se le plantean indicadores respecto de su actitud frente al trabajo. Para responder marque con un "X" en el nivel de la escala que usted considere y que represente su grado de acuerdo".

INDICADORES	Muy de Acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en Desacuerdo
1. Me he comprometido con el trabajo del curso				
2. Mi actitud hacia las actividades del curso ha sido buena				
3. Me he esforzado en superar mis dificultades				
4. He aprovechado las clases para aclarar dudas				
5. He sido exigente conmigo mismo (a) en los trabajos del curso				
6. Me siento satisfecho (a) con el trabajo realizado				
7. He cumplido oportunamente con mis trabajos				
8. He asistido regularmente a clases				

Además autocalifique su desempeño en el curso tomando como punto de referencia la descripción de cada tramo de nota.

NOTA	La calidad del trabajo realizado ha sido:
6,5 – 7,0	de excelente nivel, cumplí siempre y a tiempo con lo solicitado
5,8 – 6,4	de muy buen nivel, cumplí generalmente y a tiempo con lo solicitado
5,0 – 5,7	de buen nivel, cumplí en ocasiones y a tiempo con lo solicitado
4,6 – 4,9	de un nivel suficiente, cumplí en ocasiones y tuve problemas con el tiempo
4,0 – 4,5	de un nivel suficiente, cumplí en ocasiones y dando el mínimo de mi capacidad
2,0 – 3,9	deficiente, no cumplí con lo solicitado

Considerando lo expresado en mi autoevaluación y el trabajo realizado, me califico globalmente con nota:

Comentarios /Sugerencias:

ANEXO C: Evaluación de la estrategia seleccionada

**EVALUACION DEL FUNCIONAMIENTO DE LA ESTRATEGIA SLECCIONADA
PARA ESTA UNIDAD TEMÁTICA**

En referencia a la labor del profesor durante el desarrollo de la actividad, indique su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

	No sabe / No contesta	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. La metodología empleada por el docente a la hora de transmitir los contenidos del curso ha contribuido favorablemente a mi formación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Durante el curso, el profesor ha ido relacionando el contenido de su asignatura con el de las restantes asignaturas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. El profesor ha seguido una metodología de evaluación basada en una continua retroalimentación que me ha ayudado a aclarar todas mis cuestiones y dudas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. El profesor explica con claridad y de forma ordenada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. El alumno está informado sobre los sistemas y criterios de evaluación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. El profesor está al corriente de los últimos avances de la materia que explica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Se utilizan los materiales y recursos disponibles en el aula	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. El profesor responde adecuadamente mis preguntas a través de las consultas en la pagina web	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. La coordinación entre actividades presenciales y no presenciales es adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. En general, estoy satisfecho con la labor desempeñada por el profesor o profesora.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>