

**APLICACIÓN DE LA TÉCNICA  
DIDÁCTICA “CASOS DE  
ESTUDIO” EN LA ASIGNATURA  
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO  
DE SISTEMAS  
COMPUTACIONALES PARA LA  
LICENCIATURA EN  
COMPUTACIÓN DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS Y  
TECNOLOGÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO**

**RESUMEN**

La técnica didáctica “casos de estudio” representa una alternativa factible a ser aplicada en diversas áreas del conocimiento, para facilitar el aprendizaje en los alumnos, destacar sus habilidades, actitudes y valores. Esta investigación tiene por objetivo utilizar el método de casos de estudio para iniciar a estudiantes de la Licenciatura en Computación, sin experiencia laboral previa, en el área de evaluación del desempeño de plataformas computacionales, en temas como: entonación, actualización de tecnología, respaldo y recuperación y planificación de capacidad. Haciendo uso de un conjunto de casos de estudios producto de investigaciones científicas en estas áreas del conocimiento.

**Palabras clave:** Casos de Estudio, Evaluación, Desempeño Computacional.

**INVESTIGACIÓN**

Autoras:

**Ing. Desirée Delgado\***  
ddelgado@uc.edu.ve

**MSc. Mirella Herrera\*\***  
mherrera@uc.edu.ve

*\*Ingeniero Electricista, Doctorando en la UPC, Profesor Asistente a dedicación exclusiva en la FACYT–UC. Grupo de Investigación: Arquitectura, Redes y Paralelismo, Línea de Investigación: Evaluación del Desempeño de Sistemas Computacionales. Coordinador Curricular de la FACYT.*

*\*\*Licenciada en Computación, Magíster en Ingeniería Industrial. Doctorando en la UPC. Profesor Agregado a dedicación exclusiva en la FACYT–UC. Grupo de Investigación: Arquitectura, Redes y Paralelismo, Línea de Investigación: Evaluación del Desempeño de Sistemas Computacionales. Coordinadora de las Unidades Académicas, Sistemas Operativos y Computación.*

## **APPLICATING THE CASE METHOD IN THE COURSE METHODOLOGIES FOR COMPUTER PERFORMANCE EVALUATION IN COMPUTER SCIENCE. SCIENCE AND TECHNOLOGY FACULTY OF CARABOBO UNIVERSITY.**

### **ABSTRACT**

The Case Method represents an alternative choice to be applied in knowledge areas, in order to facilitate the students learning process, capabilities and values. The objective of this research is to use the case method in order to introduce Computer Science's students with no work experience in computer performance evaluation analyze methodologies to evaluate the computer performance in topics such as: tuning, upgrade technology, data and information backup/recovery and capacity planning. The cases are made based on scientific researches in enterprises of the Carabobo State.

**Key words:** Case Method, Performance Evaluation, Computer System.

### **1.- Introducción**

Un rasgo característico de este último siglo del milenio es la explosión de la información, del conocimiento y la comprensión, derivados de la investigación científica que resulta de la aplicación de estos conocimientos. Estamos lenta y angustiosamente dándonos cuenta que los actuales desafíos, tan diversos como la energía, la población, el ambiente, el empleo, la salud, el bienestar psicológico de los individuos y la educación no son alcanzados por la simple acumulación de más datos o la inversión de más tiempo, más energía o más dinero.

No podemos quedarnos sentados a la espera de algún invento tecnológico que cure nuestro mal social. Requerimos una ruptura en la calidad del pensamiento empleado. Las soluciones a los significativos problemas que enfrenta la sociedad moderna demandan una mejora cualitativa global en el pensamiento, la comprensión y la enseñanza.

Como respuesta, las autoras se interesaron en aplicar otros principios pedagógicos en la enseñanza y el aprendizaje basado en la resolución de problemas, a través del método de casos de estudio.

Se considera a la técnica de casos de estudio como una alternativa factible en su aplicación en diferentes áreas del conocimiento. Por lo anterior, se espera que esta información apoye al profesor en la aplicación de dicha técnica en sus cursos y le abra una posibilidad didáctica más para facilitar el aprendizaje en los alumnos de las habilidades, actitudes y valores definidos en la Misión de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología de la Universidad de Carabobo.

## **2.- Objetivos de la innovación**

- Crear un conjunto de casos de estudio para analizar metodologías que permitan evaluar el desempeño de sistemas computacionales, en actividades tales como: entonación, actualización de tecnología, tareas de respaldo y recuperación y planificación de capacidad.
- Utilizar el método de casos de estudio para iniciar a los estudiantes de la Licenciatura en Computación, y sin experiencia laboral previa, en el área de evaluación del desempeño de plataformas computacionales.

## **3.- Justificación**

La idea que dio origen a esta asignatura, surge de la inquietud de introducir en la Universidad de Carabobo, el estudio de la Evaluación del Desempeño de Sistemas Computacionales como una rama de investigación hasta el momento inexistente y que además ha tomado un gran auge a nivel mundial, en función de los beneficios que aporta. Esta área, ofrece una amplia gama de temas aún sin explorar, lo cual constituye un campo fructífero para la investigación.

Por encontrarse la Universidad de Carabobo, geográficamente inmersa en una de las Zonas Industriales más importantes del país cabe destacar que, en la actualidad, una de las condiciones que presentan las industrias es la constante mejora de sus procesos, en gran parte soportados por la automatización de éstos. Esta condición llama a la reflexión, en cuanto a la formación con la que deben contar los egresados de la Licenciatura en Computación, de forma tal que les permita incorporarse a un mercado de trabajo que exige la optimización en el uso de la tecnología y recursos empleados para la automatización de sus procesos.

El egresado debe estar preparado para responder positivamente a dos tipos básicos de situaciones:

1. Reaccionar ante la ocurrencia de un problema no previsto, de una manera ordenada, de forma tal que le permita alcanzar una solución a tiempo y sin mayores traumas (Metodología Reactiva).
2. Prever posibles problemas y elaborar planes para evitarlos. Contar con una metodología proactiva para la administración del rendimiento, proporciona las bases para la optimización del uso de recursos computacionales, lográndose beneficios, tales como:
  - Resolución de problemas con mayor facilidad, debido a que generalmente son menos severos y su solución toma menos tiempo.
  - Sistemas estables con controles diseñados especialmente para manejar los cambios en el sistema.
  - Mayor productividad del sistema, con capacidad planificada que permita contemplar las necesidades actuales y futuras.
  - Mayor satisfacción del usuario final al minimizar los problemas e interrupciones del servicio.

La administración eficiente de los recursos amerita de un conocimiento más allá de un simple manejo de conceptos básicos. Requiere de bases sólidas en áreas complejas tales como: arquitectura de computadores, sistemas operativos, bases de datos, redes de computadores, matemáticas, estadística y algoritmos, entre otras.

La aseveración anterior expresa tácitamente que para poder participar profesionalmente en la disciplina que evalúa el desempeño de sistemas computacionales, se requiere de gran preparación en áreas de conocimiento diferentes.

Asimismo, introducir a una persona sin experiencia previa en el área, directamente en los fundamentos teóricos de la misma, resultaría a simple vista una tarea ardua y quizás infructuosa, por lo que buscar una manera idónea para transmitir los conocimientos pudiera hacerse a través de estrategias de enseñanza por descubrimiento, cuyos objetivos pedagógicos son la reflexión, el pensamiento cualitativo, la iniciativa

teórica, la creatividad intelectual y el trabajo científico sistemático, que pueda aplicarse en diversas situaciones y que vaya formando verdaderas estrategias cognoscitivas en el estudiante, tales como: manejo personal de procesos de descubrimiento, atención, codificación, y almacenaje del conocimiento, formulación de hipótesis y formas de verificar estas últimas.

La estrategia de aprendizaje por descubrimiento reconoce varios métodos para su operacionalización, siendo los más conocidos el método de proyectos, el método de problemas, **el método de casos de estudio** y el seminario investigativo.

Las autoras eligen utilizar el método de casos de estudio, dados los conocimientos técnicos, adquiridos durante su experiencia laboral tanto en la empresa, como en la docencia e investigación, en el campo del desempeño y la evaluación de sistemas computacionales.

La toma de la decisión de introducir el método de casos de estudio conlleva, para el docente, tener claro que las demandas a las cuales está sometido exigen un mayor dominio, mejor preparación y mayor responsabilidad. De no ser así, los objetivos del método de casos de estudio y la discusión del mismo no resultaría ser una experiencia emocionalmente satisfactoria, intelectualmente productiva y suficientemente profunda para que contribuya a erradicar prejuicios, a desechar ideas triviales y posiciones simplistas, y a estimular la imaginación y el talento del participante.

#### **4.- Fundamentos Teóricos**

La estrategia de aprendizaje por descubrimiento: Según Bruner (1973), quien sistematizó esta experiencia, lleva más allá de la información, pues pone énfasis en problemas más que en contenidos, en principios o estructuras de las disciplinas más que en resultados y en habilidades para resolver problemas más que en conocimientos concretos.

Los eventos instruccionales o actividades pedagógicas propuestas para los docentes que se decidan por la estrategia de descubrimiento son:

- Estimular el pensamiento dejando que el estudiante use sus conocimientos, que ensaye posiciones y use modelos que porta en

su mente, haciéndole sentir que es capaz de pensar, descubrir, producir e ir mas allá de los datos.

- Fomentar la asociación del conocimiento nuevo con lo ya dominado, con la estructura cognoscitiva disponible y favorecer la categorización del nuevo material aprendido utilizando el sistema de categorías que ya posee el estudiante. La comparación y el contraste son actividades apropiadas para ello.
- Insistir en los principios, ideas generales o estructura de una disciplina para favorecer la comprensión de la misma y la transferencia a otros campos y a la solución de problemas u oportunidades futuras.
- Propiciar la verbalización de los conceptos para superar las confusiones semánticas en que se suele incurrir cuando no hay claridad conceptual.
- Fomentar la intuición como medio para descubrir nuevas hipótesis.
- Estimular la solución de problemas utilizando la formulación y prueba de hipótesis y desarrollando la capacidad de manejar flujos de información que faciliten la solución de aquellos.

Los eventos instruccionales antes mencionados tienen como objetivos la imaginación, la crítica, la solución de problemas y la creatividad.

#### **4.1.- ¿Qué es un caso de estudio?**

Es la descripción que hacen uno o varios observadores de una determinada situación de la vida real o simulada, con el fin de que el estudiante reconozca la teoría aprendida y la aplique a los casos de estudio presentados.

#### **4.2.- Importancia del método de casos de estudio**

La importancia del método de casos de estudio radica en:

- Permite la aplicación de conceptos teóricos y técnicas probadas en la vida real.
- Involucra conocimientos, valores, actitudes y experiencias de cada individuo y su talento para utilizarlas.
- Desarrolla la capacidad de comunicación.

- Ejercita la habilidad para procesar información.
- Desarrolla la habilidad para evaluar las alternativas de solución y la toma de decisiones.
- Propicia y consolida el trabajo en grupo.
- Desarrolla la capacidad de argumentación.
- Educa en la prudencia como capacidad de emitir juicios acertados.
- Supone un procedimiento democrático, participativo, dinámico, ágil, flexible y riguroso del análisis.
- Desarrolla habilidades para la resolución de problemas.
- Posibilita replicar situaciones de crítica, riesgo o incertidumbre, que son propios de la vida real.
- Hacen del estudiante el actor principal del proceso y el responsable de su propio aprendizaje, motivándolo a permanecer informado y activo en su profesión.

#### **4.3.- Cuestionamientos al método de casos de estudio**

- El caso refleja la percepción del observador, dicha percepción está condicionada por las actitudes, experiencias y sentimientos del autor del caso, lo cual es un serio inconveniente.
- El estudiante se queda en las particularidades del caso (casuística), dificultándose la concepción holística y general del conocimiento.
- Los casos solo tienen validez dentro del contexto cultural en el cual están inscritos.

#### **4.4.- Cómo y cuándo presentar el caso de estudio**

El caso puede ser presentado en forma escrita o audiovisual y debe acompañarse del material de lectura que el profesor considere necesario. Se recomienda que el material presente concepciones teóricas discrepantes frente a la solución del caso.

Existen dos variantes en el manejo del caso de estudio:

- Presentar el caso de estudio y la solución, la cual puede ser una sola o presentar varias opciones, y los estudiantes deberán evaluar estas.

- Presentar sólo el caso de estudio y los estudiantes deberán buscar alternativas de solución, las cuales serán comparadas y evaluadas para posteriormente seleccionar la mejor solución.

Normalmente el estudiante recibe el caso con una semana de anticipación a la sesión de la discusión.

#### **4.5.- El proceso de discusión**

No existe un sistema universal para explicar la discusión de un caso. Sin embargo, es normal que se presenten, entre otros, las siguientes fases o etapas de la discusión:

1. Presentación de las características del caso: el docente o un miembro del grupo hace una presentación detallada del caso, ubicando al grupo para el inicio de la discusión.
2. Análisis de la situación por parte de los estudiantes: en esta fase se interrelacionan los acontecimientos con miras a establecer principios de subordinación o de causalidad que permitan definir el problema y en lo posible sintetizarlo y describirlo.
3. Identificación de posibles alternativas de solución y evaluación de cada una de ellas: en esta fase se pueden utilizar múltiples métodos y enfoques que permitan al estudiante confrontar sus propias tesis y evaluar los puntos de vista de los demás. Es aquí donde se desarrolla y consolida la capacidad de argumentación.
4. Descarte de alternativas y selección de la que se considera más apta para resolver el caso: estas fases se presentan con frecuencia pero no siempre hay que llegar a una decisión final.

Si se han cubierto las anteriores fases adecuadamente es claro que se han cumplido los objetivos del método de casos.

5. Solución del caso y planteamiento de consecuencias posibles derivadas de la aplicación de la alternativa escogida, es decir, análisis de ventajas y restricciones; esta etapa solo se desarrolla cuando se ha llegado a la decisión final en el punto anterior.

#### **4.6.- El docente en el método de casos de estudio**

El docente deberá:

- Proporcionar los elementos requeridos para garantizar el normal desarrollo del caso.
- Mantener el orden en el procedimiento.
- Orientar la discusión para evitar posiciones simplistas o hipótesis estériles que no conducen a nada constructivo.
- Motivar la participación y estimular el planteamiento de tesis novedosas y viables.
- Interrelacionar los hilos de las contribuciones individuales y construir un patrón que oriente la discusión y que pueda ser fácilmente percibido por los participantes.
- Mantener el ritmo de la discusión de tal manera que permita el uso adecuado del tiempo disponible y del material, sin detrimento de la comprensión de los asistentes.
- Actuar como receptor y consejero para mantener la discusión dentro de un ambiente amable, cordial y libre de conflictos y antagonismos.
- Mantener el interés de los participantes en el tema y en el curso, aportando autoridad, dirección, humor e inspiración para procurar un ambiente cálido, dinámico y agradable.

#### **5.- Descripción detallada de la experiencia**

Las asignaturas, Arquitectura del Computador y Sistemas Operativos, tienen la característica especial de que se complementan entre sí, lo cual se evidencia en la Tabla 1, donde se observan contenidos similares, con la salvedad que Arquitectura del Computador lo estudia desde el punto de vista del *Hardware* y Sistemas Operativos desde el punto de vista del *Software*, la actuación del binomio *hardware/software* es la que permite al usuario final disponer de la Plataforma Computacional.

**Tabla 1**

**Temario compartido entre las Asignaturas: Arquitectura del Computador y Sistemas Operativos**

<b>Asignatura: Arquitectura del Computador</b>	<b>Asignatura: Sistemas Operativos</b>
<p><b>Unidad Central de Procesamiento.</b></p> <p>Diseño del camino de datos. Unidades funcionales del camino de datos: el banco de registros, el contador de programa, unidad de signo extendido. Diseño de la unidad de control. Unidad de control de un solo estado. Unidad de control secuencial.</p>	<p><b>Administración, Control y Planificación de Procesos.</b></p> <p>Concepto de Proceso. Concepto de hilos. Estados de un proceso. Transición de estados de un proceso. Implantación de Procesos (PCB). Planificación de Procesos: Concepto de planificación, Tipos de Planificadores, Algoritmos de planificación. Comunicación entre procesos: Condiciones de competencia, Secciones Críticas, Recursos Críticos. Soluciones en hardware y software para el manejo de la Exclusión Mutua: Algoritmo de Dekker, Test and Set, Semáforos, Contadores de Eventos, Monitores, Paso de Mensajes. Equivalencia entre primitivas. Interbloqueos: Definición, Detección y Recuperación de Bloqueos.</p>
<p><b>Organización de la memoria.</b></p> <p>Funcionamiento. Tipos de memoria (RAM, ROM, PROM, EPROM, Flash). Jerarquía de Memoria. Niveles de la jerarquía. Relación entre niveles. Tipos de memoria. La memoria principal. La memoria caché. La memoria virtual. Niveles de memoria caché. Tasa de fallos. Tasa de Aciertos. La TLB.</p>	<p><b>Administración de la Memoria.</b></p> <p>Antecedentes. Conceptos y evolución de la organización del almacenamiento. Concepto y funciones del Administrador de la Memoria. Jerarquía del almacenamiento. Asignación Contigua de la Memoria: Mono-programación, Particionamiento Estático, Swapping, Reubicación Dinámica, Particionamiento Dinámico, Compactación, Compartición de datos y programas. Asignación no contigua: Concepto y gestión de Memoria Virtual, Paginación, Tabla de Páginas, Algoritmos de reemplazo de páginas, Modelación de algoritmos de paginación, Aspectos de diseño e implantación para los Sistemas de Paginación, Segmentación, Segmentación - Paginada.</p>
<p><b>Organización de E/S</b></p> <p>Buses. Clasificaciones. Interfaces de Entrada/Salida. Puertos de E/S. Tranferencias de E/S: Tipo polling, con Interrupciones, DMA. Vector de interrupción. Rutinas de Interrupción.</p>	<p><b>Administración de Dispositivos.</b></p> <p>Concepto y funciones del Administrador de Dispositivos. Componentes del Administrador de Dispositivos. Dispositivos de Entrada/Salida. Procesamiento de una Operación de Entrada/Salida. Planificación de Discos. Consideraciones de rendimiento.</p>

Dada la naturaleza de las asignaturas, las docentes forman parte del Grupo de investigación y docencia de Arquitectura, Redes y Paralelismo (GARYP), integrando la Línea de Investigación Evaluación del Desempeño de Sistemas Computacionales, en la cual además cuentan con una amplia trayectoria a nivel laboral, puesto que antes de ingresar a la Universidad como docentes, prestaban sus servicios a empresas líderes en esta área específica.

En el área de la docencia, ambas asignaturas son planificadas en conjunto con el fin de lograr los fundamentos que permitan construir las bases para la consecución de la función señalada con el número 1 en el perfil ratificado del egresado en Licenciatura en Computación: *Selección, Gestión y Evaluación de la Plataforma Computacional*.

Para la aplicación de la estrategia se ofertó la asignatura Metodologías para la Evaluación del Rendimiento de Sistemas Computacionales, durante el año lectivo 2000-2001 y el último trimestre del período lectivo 2001-2002, inscribiéndose para la primera versión un total de 20 estudiantes y en la segunda oportunidad 40 estudiantes por lo que para poder llevar un control adecuado del curso, éste se subdividió en dos grupos de 20 estudiantes cada uno. Cabe destacar, que ambas docentes trabajaron con todos los grupos.

A continuación se presenta el temario de la asignatura diseñada:

### **Asignatura: Metodologías para Evaluación del Desempeño de Sistemas Computacionales**

Código: CC0483

Tipo: Electiva

Prelaciones: Arquitectura del Computador y Sistemas Operativos.

Duración: 11 semanas, a razón de 4 horas semanales

### **Objetivos**

Analizar un conjunto de metodologías que le permitirán evaluar el desempeño de sistemas computacionales, en actividades tales como: entonación, actualización de tecnología, tareas de respaldo y recuperación, niveles de servicio y planificación de capacidad.

Adquirir conocimientos técnicos y valores tales como la importancia del trabajo en equipo, el liderazgo y los valores humanos; adicionalmente, se muestra la realidad de las empresas en cuanto a tecnología y de una u otra forma las reflexiones que el ser humano es capaz de realizar con base en la experiencia.

Mostrar la construcción de metodologías consistentes y transferibles, como resultado de una práctica continua.

### **Sinopsis de Contenido:**

1. Fundamentos de Evaluación del Desempeño: rendimiento, entonación, planificación de capacidad, optimización, niveles de servicios y cambios tecnológicos.
2. Metodologías para la realizar entonación de sistemas operativos. **Caso de estudio: entonación del UNIX para la Empresa Ford Motor de Venezuela.**
3. Metodologías para realizar actualizaciones de tecnologías, consideraciones hardware y software. **Caso de estudio: estrategias reactivas (Cuerpo de Seguridad del Estado) y proactiva (Empresas POLAR).**
4. Metodologías para realizar respaldos y recuperaciones. **Caso de Estudio: Dirección de Informática de la Universidad de Carabobo.**
5. Metodologías para realizar estudios de planificación de capacidad. **Caso de estudio: Planificación de capacidad en arquitecturas cliente - servidor. (Ford Motor de Venezuela)**
6. Metodologías para la evaluación de niveles de servicios. **Caso de Estudio: Banco Mercantil.**

Es importante señalar que los casos de estudio referidos en el contenido sinóptico provienen de las siguientes investigaciones:

Entonación del UNIX para la Empresa Ford Motor de Venezuela y Planificación de capacidad en arquitectura cliente - servidor. (Ford Motor de Venezuela), surgen de un trabajo especial de grado tutelado por las docentes de la asignatura en el año 1999.

Las estrategias reactiva (Cuerpo de Seguridad del Estado) y proactiva (Empresas POLAR), así como la evaluación de niveles de servicio en el Banco Mercantil, son producto de la experiencia laboral de las profesoras en estas empresas y la creación de dichos casos fue el resultado de los respectivos trabajos de ascenso.

El caso de estudio para las metodologías de respaldo y recuperación de la información para la Dirección de Informática de la Universidad de Carabobo, esta basado en un trabajo especial de grado tutorado por las docentes en el año 2000.

Estas investigaciones permitieron la creación de casos muy cercanos a la realidad que enfrenta un egresado en su vida laboral, sin esta experiencia en empresas o instituciones probablemente el diseño de los casos hubiese representado una tarea con un grado de dificultad mucho mayor al solo contar con conocimientos teóricos.

Es importante señalar que el diseño de los casos se apoyó en las experiencias documentadas por el *Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey*, entre otros.

Como ejemplo, se plantea una breve reseña del **Caso de Estudio: Estrategias Reactivas para la Actualización de Plataformas Computacionales: Institución de Seguridad del Estado.**

En un Organismo de Seguridad del Estado el cual presenta una plataforma computacional con aproximadamente dos décadas de atraso en cuanto a tecnología de información y comunicaciones (se le entrega al alumno una descripción detallada de la plataforma *hardware/software* existente). Un día cualquiera una de las unidades de telecomunicaciones sin previo aviso comienza a presentar problemas (chispazos eléctricos), quedando sin funcionamiento. La empresa proveedora ya había advertido no poseer repuestos ni asesoría técnica para dicho equipo.

Dada la obsolescencia tecnológica a nivel del software no permitía el soporte de las nuevas tecnologías, por lo tanto migrar a éstas era una tarea casi imposible en un tiempo breve.

Este era apremiante debido a la importancia del funcionamiento de dicha institución en las tareas de seguridad del Estado.

Al inicio de la asignatura se nombra un equipo responsable por cada uno de los temas planteados, quienes en conjunto con las docentes son los encargados de ordenar y hacer llegar a tiempo a sus compañeros el material para la discusión. El grupo responsable tiene además la tarea de preparar una dinámica de grupo que permita abrir el espacio de discusión basándose por lo general en el juego como práctica didáctica, lo cual hace que se disfrute el aprendizaje a través de actividades más motivantes y divertidas que las de abordaje tradicional. Para asegurar que el resto del grupo conoce el material, el equipo prepara una exposición resumen referente a los fundamentos del tema.

Los participantes se agrupan en equipos de cinco personas, quienes se sortean los roles a representar según lo siguiente:

- Un experto en el sistema operativo actual
- Un experto en la plataforma hardware instalada
- Un experto en telecomunicaciones
- Operadores, programadores y administradores de bases de datos

Cada uno de estos roles fue provisto con información suficiente para poder dar aportes a la solución del problema.

Se pedía analizar la situación planteada que permitiera a la Institución conocer de la gravedad del caso y una solución factible a ser resuelta en un máximo de 48 horas. Así como la planificación de la solución definitiva del problema.

Toda esta información estuvo disponible vía la Intranet de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología, para los estudiantes con dos semanas de antelación de manera que pudiesen prepararse para la situación específica planteada por el caso de estudio.

Asimismo, se establecieron horas de tutoría personalizadas para la revisión del material bibliográfico en el tema tratado, el cual a su vez se utilizaría como apoyo en el análisis y resolución del caso.

Se les pidió que contestaran a las preguntas planteadas al final del caso. Estas preguntas fueron diseñadas también para orientar el análisis hacia las posibles soluciones del problema y autoevaluar la comprensión de los fundamentos teóricos.

Los aprendizajes que se promueven con esta actividad: autoaprendizaje, trabajo en equipo, capacidad para identificar y resolver problemas, capacidad para tomar decisiones, capacidad de análisis, síntesis y evaluación, pensamiento crítico, responsabilidad y honestidad y uso eficiente de la informática y las telecomunicaciones. Así como el seguimiento de metodologías apropiadas para la resolución del problema planteado.

Para el cierre de la actividad los estudiantes realizan una discusión oral de la solución planteada por cada grupo, quienes reciben una coevaluación en la que se analizan las ventajas y desventajas de cada una. Asimismo, se entrega un resumen escrito de la actividad realizada a las docentes.

### **Recursos**

Material de apoyo para el diseño de los casos de estudio:

#### **Trabajos de Grado:**

- «Evaluación del Rendimiento en un Ambiente Cliente - Servidor». Gómez, L; Hidalgo, B. Universidad de Carabobo. 1998.
- "Desarrollo de Políticas y Estrategias de Respaldo y Recuperación de Información para la Dirección de Informática de la Universidad de Carabobo". Arismendi, S; Suárez E. Universidad de Carabobo. 2000.

#### **Trabajos de Ascenso:**

- "Actualización de plataformas computacionales. Dos Casos de Estudio". Delgado, D. 1997. Departamento de Computación. Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad de Carabobo.
- "Implantación de Niveles de Servicio. Un caso de Estudio". Herrera, M. 1997. Departamento de Computación. Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad de Carabobo.

Banco de referencias electrónicas, la Intranet de la Facultad de Ciencias y Tecnología y la internet, *Video Beam* y computador portátil para las exposiciones del material preparado para las clases.

Material complementario para establecer dinámicas de grupos de trabajo en el aula.

## **6.- Dificultades confrontadas y cómo fueron superadas**

Durante la aplicación de la estrategia se presentaron algunas dificultades, las cuales fueron resueltas dejando a las docentes un aprendizaje en lo que se refiere a la implantación de la misma.

- Por no ser una estrategia tradicional es difícil comunicar a los demás docentes lo que los estudiantes están haciendo y aprendiendo. En reuniones con el grupo de investigación se comentaban los avances y resultados obtenidos. Asimismo, se analizaba la profundidad de las respuestas.
- Los grupos de alumnos son numerosos y por tanto se puede perder el control del grupo. Para ello se dividieron en dos secciones aún cuando ello implicó un recargo en horas de trabajo para las docentes.
- Los estudiantes se pueden perder en la tarea de resolver el caso y olvidar sus propósitos de aprendizaje. Se colocaban en la pizarra el objetivo a lograr y la duración de la actividad.
- Diseñar una evaluación válida puede parecer complejo y difícil en el método de casos de estudio aunado a la dificultad para hacer que encajen las estrategias de evaluación con las metas de aprendizaje. Se evaluaron aspectos tales como: trabajo en grupo, profundidad del análisis de los datos e información presentada, calidad de las preguntas que surgían del grupo, viabilidad de las soluciones presentadas, capacidad para expresar en forma oral o escrita las soluciones, preparación previa, consultas extraclase, entre otros.
- El tiempo de discusión del caso debe ser administrado adecuadamente, de lo contrario se puede perder la atención del grupo. La distribución del tiempo fue establecida de mutuo acuerdo desde un principio y cuidadosamente controlada por las docentes.
- El caso debe versar sobre una temática que incluya a la mayor parte del grupo, de otro modo algunos alumnos pueden perder interés por su participación en la discusión del caso. Para cada caso se planteaban roles bajo los cuales debían actuar los miembros del grupo y se motivaban a participar ya que de no hacerlo la solución estaría incompleta.

- Se puede perder el orden cuando los alumnos se identifican y apasionan por una posición en torno al caso. Se creó una atmósfera de respeto hacia la diversidad de opiniones de los diferentes participantes.

## **7.- Resultados y Conclusiones**

- Contar con la experiencia laboral de las docentes en empresas con amplia trayectoria en el área de evaluación del rendimiento de sistemas computacionales, así como las investigaciones llevadas a cabo con un seguimiento cercano de las actividades de los estudiantes, representa una fortaleza importante tanto para el diseño de casos realistas como en la orientación de las soluciones.
- Acompañarlas de la formalidad científica con el estudio de las metodologías propias para cada uno de los problemas planteados, hacen del curso una experiencia única para el estudiante y las docentes.
- Un excelente *feedback* por parte de los estudiantes que se tradujo en la solicitud a las docentes de temas de trabajos especiales de grado en el área.
- Un incremento positivo en las destrezas y experiencias didácticas de las docentes en la aplicación de casos de estudio como estrategia de enseñanza aprendizaje.
- Es un método pedagógico que contribuye a la formación integral, incrementando habilidades para el manejo de grupos, buena comunicación con el alumnado y una definida vocación docente.
- Resulta innovadora la aplicación del método de casos de estudio en el área de evaluación de desempeño de sistemas computacionales.
- La aplicación de los instrumentos de evaluación para los grupos del periodo lectivo 2001-2002, refleja que cuando el trabajo era de carácter colaborativo, en grupos, los resultados de las calificaciones (trabajo y exposición) fue más alto que los resultados para las evaluaciones individuales (quices). La calificación mínima fue 10.2 y la máxima 17.05, la moda fue 13 aún cuando en las exposiciones y el trabajo de investigación presentan una nota mínima de 15 y máxima de 18 puntos.

En resumen, el grupo de estudiantes pudo desarrollar destrezas en cuanto al trabajo grupal más que en el independiente, principalmente se observó dificultad al expresar en forma escrita las ideas usando la terminología correcta.

## 8.- Próximas Investigaciones

La asignatura ha sido rediseñada en formato virtual y actualmente, nos encontramos evaluando la técnica didáctica casos de estudio en modalidad semipresencial.

## 9.- Referencias y enlaces de interés

- Abad Arango, D. (1991). **El método del caso**. Bogotá. Interconed Editores.
- Aguilar, L. (1998). Teoría y Práctica de la Educación Médica Continua (Mitos y Realidades). **Revista Fundación Facultad de Medicina Vol.VIII** (29)14-16.
- Arismendi, S. & Suárez E.(2000). **Desarrollo de Políticas y Estrategias de Respaldo y Recuperación de Información para la Dirección de Informática de la Universidad de Carabobo**. Venezuela. Universidad de Carabobo.
- Bruner, J. (1973). **The relevance of education**. New York, W. Norton and Co Inc.
- Delgado, D. (1997). **Actualización de plataformas computacionales**. Dos Casos de Estudio. Venezuela. Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad de Carabobo.
- Gómez, L. & Hidalgo, B. (1998). **Evaluación del Rendimiento en un Ambiente Cliente - Servidor**. Venezuela. Universidad de Carabobo.
- Herrera, M. (1997). **Implantación de Niveles de Servicio. Un caso de Estudio**. Venezuela. Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad de Carabobo.
- López, A. (1997). **Iniciación al análisis de casos, una metodología activa de aprendizaje en grupos**. Bilbao, España. Ediciones Mensajero, S. A.

- Mucchielli, R. (1970). **La dinámica de los grupos**. Madrid. Ibérica Europea de Ediciones.
- Nerici, I. (1980). **Metodología de la Enseñanza**. México. Ed. Kapilus. Z.
- Ogliastri, E.(1998). El método de casos. Serie cartillas para el docente ICESI. Publicaciones del CREA. Cali, Colombia.
- Trimble, K. & Desberg, P. (1996). **The case for education contemporary approaches for using case methods**. USA. Allyn and Bacon.