

Estrategias instruccionales para el aprendizaje de la representación gráfica de volúmenes. Hacia la creación de un sitio Web

Kostantze Elorriaga y Cecilia Naranjo

*Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales, Ciclo Básico,
Facultad de Ingeniería, Universidad del Zulia. Maracaibo, Estado Zulia .
kelorriaga1@hotmail.com*

Resumen

El objetivo primordial del presente estudio consistió en identificar las estrategias instruccionales utilizadas actualmente en el proceso de aprendizaje de la representación gráfica de volúmenes, en la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de LUZ, con el fin de analizar las ventajas que proporcionaría la creación de un sitio Web que complemente dicho proceso. Los aportes teóricos que fundamentaron la investigación fueron extraídos de los planteamientos de Brandt (1998), Bermúdez (1992), Díaz y Hernández (2001), Dorrego (1994), entre otros. Los mismos abordan tópicos relacionados con la definición de estrategias instruccionales, las causas de la diferencia de aprendizaje de cada alumno y la definición, características y efectividad de los recursos de aprendizaje. La metodología utilizada para alcanzar el objetivo propuesto fue de tipo documental y descriptiva. La población estuvo conformada por 586 estudiantes de la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo, calculándose una muestra estratificada de 238 sujetos, con muestreo aleatorio simple. Se utilizó la técnica de observación mediante encuesta, aplicándose un cuestionario simple con 19 ítems cerrados, con preguntas de tipo escala. Los resultados reportados indican que el aprendizaje sería totalmente significativo a través del uso de las tecnologías de información y comunicación. Por lo tanto, se concluye que es conve-

niente el aprovechamiento de los elementos multimedia que faciliten la comprensión de la representación ortogonal de volúmenes, tomando en consideración las potencialidades de la Web desde el punto de vista académico, la cual representaría una estrategia instruccional idónea y alternativa al proceso de enseñanza tradicional.

Palabras clave: Estrategia instruccional, representación ortogonal, sitio Web.

Instructional Strategies for Learning the Graphic Representation of Volumes. Towards the Creation of a Web-Site

Abstract

The main purpose of this study was to identify the instructional strategies currently used in the learning process for the graphic representation of volumes in the Graphic Communication and Drawing subject at the Engineering Faculty in LUZ, in order to analyze the advantages that creating a Web site would offer to complement that process. The theoretical contributions on which this research is based were extracted from Brandt (1998), Bermúdez (1992), Díaz and Hernández (2001), Dorrego (1994) statements, among others. These authors approach topics related to instructional strategies definition, the causes for differences in the learning process for each student, and the definition, characteristics and effectiveness of learning resources. The methodology used to reach the proposed objective was of a documentary and descriptive type. The population consisted of 586 students studying the subject Graphic Communication and Drawing, calculating a stratified sample of 238 individuals, by simple random sampling. The technique of observation through a survey was used, applying a simple questionnaire with 19 closed items using scale-type questions. Reported results suggest that learning by using information and communication technologies would be totally significant. Therefore, conclusions are that utilizing multimedia elements to facilitate comprehension of the orthogonal representation of volumes is advantageous, taking into consideration the potentials of the Web. From the academic viewpoint, this would represent an ideal instructional strategy, alternative to the traditional teaching process.

Key words: Instructional strategy, orthogonal representation, Web site.

Introducción

La incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en educación ha sido considerada una innovación en el aspecto educativo a favor del aprendizaje, aumentando la transmisión de información, especialmente en las instituciones de educación superior. En este sentido, la Internet facilita la obtención e intercambio de información a los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, docentes y estudiantes, quienes se desenvuelven en un ambiente en el cual la educación tiende a responder a las necesidades individuales, se trata de una educación centrada en el estudiante.

En consecuencia, un sitio Web representa una magnífica opción a nivel universitario como medio de obtención e intercambio de información; según Cabero, Barroso y Román (2001), el uso de las nuevas tecnologías en educación permite eliminar las barreras espacio temporales, a las que se ha visto condicionada la enseñanza. Además, continúan Cabero y col. (2001), en un futuro la educación tenderá progresivamente a responder a las necesidades concretas de los individuos.

En este contexto fue creada en la Facultad de Ingeniería de LUZ, la Sala de Computación Gráfica, con el objeto de adecuar la enseñanza del dibujo de ingeniería a las necesidades del futuro ingeniero, ocasionando una reducción de un 33% de las horas de clase teóricas de las asignaturas adscritas a la Cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo.

Por esta razón, los docentes se han visto en la obligación de aplicar estrategias que le permitan completar el dictado del contenido programático, debiendo por su parte los estudiantes, adelantar la teoría individualmente de acuerdo con el material didáctico disponible. Este material es bidimensional y no facilita en ellos el desarrollo de su habilidad de razonamiento espacial, esencial en los profesionales de la ingeniería.

Algunas de las barreras que impiden la obtención de mejoras en la calidad y productividad de la enseñanza, son el uso inadecuado de recursos instruccionales. Estos ocasionan pasividad y falta de estímulo de los alumnos en la recepción de los contenidos, así como falta de adecuación de lo aprendido con los requerimientos de la sociedad actual.

Entre los contenidos de las asignaturas Comunicación Gráfica I y Dibujo, se encuentra la Representación Ortogonal de Volúmenes (ROV),

la cual requiere el desarrollo de la habilidad de razonamiento espacial, tan necesario en los estudiantes de ingeniería en el proceso de diseño y construcción. Ello permite manejar con mayor eficacia elementos de información, dibujos en dos (2) y tres (3) dimensiones, procesados por un conjunto de operaciones: análisis, síntesis, evaluación y decisión, para producir una salida específica que constituye parte del modelo de objeto requerido, dibujos en 2D y 3D (Burgos, Giles y Naranjo, 1995). De cumplirse estos objetivos, se propiciaría en el estudiante, iniciativas para percibir una realidad imaginaria, en el marco de la certidumbre para solucionar problemas específicos de ingeniería.

Se hace necesario para la verificación del cumplimiento de los requerimientos antes mencionados, realizar un estudio que identifique las estrategias instruccionales utilizadas actualmente en el proceso de aprendizaje de la Representación Ortogonal de Volúmenes (ROV) en la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia. Este estudio permitirá analizar las ventajas que proporcionaría la creación de un sitio Web que complementa ese proceso.

Situación problemática y objetivos de la investigación

La situación problemática que motivó el desarrollo de la presente investigación fue detectada a partir de diferentes entrevistas informales realizadas con los docentes de la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo. Las mismas, revelaron un conjunto de problemas relacionados con el bajo rendimiento académico, baja prosecución escolar y elevada deserción de estudiantes.

En efecto, según reportes de la Secretaría Docente del Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, los porcentajes acumulados de estudiantes aplazados y sin información en los semestres, 1° y 2° de 2004, 1° y 2° de 2005 y 1° de 2006, corresponden a 22, 23, 31, 27 y 34% respectivamente. Esto representa una variación intersemestral del -1, -8, 4 y -7% respectivamente, observándose durante los semestres más recientes, un aumento de los porcentajes con respecto al 2004.

De la misma forma, los docentes entrevistados informalmente afirmaron que una de las áreas donde se presentan mayores dificultades, en cuanto al aprendizaje de los alumnos, es en el ámbito de la Representación Ortogonal de Volúmenes. Vale destacar que este tipo de representación permite al estudiante desarrollar la comprensión espacial, estableciendo una relación biunívoca entre los objetos tridimensionales y su representación bidimensional.

Así mismo, los profesores cuentan con recursos y medios instruccionales para el dictado de las clases, tales como, modelos en tres dimensiones, maquetas, retroproyectores, transparencias, como una manera de facilitar la comprensión del tema por parte de los alumnos, pero esto no es suficiente, y se refleja en los porcentajes de estudiantes aplazados y sin información que en los últimos años se han mantenido medianamente altos en la cátedra, según reportes de la Secretaría Docente del Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia (2006). De mantenerse tal tendencia, se podría incurrir a mediano y largo plazo, en la ausencia o bajo nivel de desarrollo del futuro profesional en competencias tan importantes para el desempeño eficaz de la ingeniería.

El reconocimiento de esta situación problemática ameritó realizar el estudio antes descrito, a fin de identificar los métodos de aprendizaje pasivos y activos, técnicas de aprendizajes de ensayo, de elaboración, de organización y recursos de aprendizajes, en los cuales deban emprenderse acciones y mejora. De allí la importancia y justificación del presente trabajo que busca realizar un estudio que identifique las estrategias instruccionales utilizadas actualmente en el proceso de aprendizaje de la Representación de Volúmenes, con el fin de analizar las ventajas que proporcionaría la creación de un sitio Web que complemente tal proceso. Para alcanzar tal análisis se planteó la siguiente interrogante:

¿Cuáles son las estrategias instruccionales utilizadas actualmente en el proceso de aprendizaje de la Representación Ortogonal de Volúmenes en la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo del Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia?

Esta interrogante es aclarada a lo largo del presente estudio y para abordarla se trazó como objetivo primordial:

- Identificar las estrategias instruccionales utilizadas actualmente en el proceso de aprendizaje de la Representación Ortogonal de Volúmenes en la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, a fin de sustentar la creación de un sitio Web para su enseñanza.

Fundamentación teórica

Los basamentos teóricos que sustentan la presente investigación están relacionados con los principales aspectos requeridos para identificar las estrategias instruccionales utilizadas actualmente en el proceso de aprendizaje de la Representación Ortogonal de Volúmenes. De tal manera que, esta fase teórica se inicia con el análisis de las diferentes definiciones de estrategias instruccionales, las distintas consideraciones que deben tomarse en cuenta para el análisis de las causas de la diferencia de aprendizaje de cada alumno y la definición, características y efectividad de las técnicas y los recursos de aprendizaje.

a. Estrategia instruccional

Diferentes han sido las definiciones asignadas a las estrategias instruccionales a través de la detección de problemas que puedan suscitarse en el ámbito educativo. Dorrego (1994) define las estrategias instruccionales como el conjunto de eventos instruccionales diseñados para cada una de las fases del proceso de aprendizaje, en función del tipo de resultado a alcanzar, y de los procesos cognoscitivos requeridos para el procesamiento de la información. Son variadas las causas de las diferencias en el aprendizaje de cada alumno: inteligencia, personalidad, conocimientos previos, motivación. Sin embargo, está demostrado que una de las causas es la cantidad y calidad de las estrategias que los alumnos ponen en juego cuando aprenden.

Por otro lado, según el Manual del Docente de la tercera etapa de Educación Básica (1987), se entiende por estrategias metodológicas el conjunto de métodos, técnicas y recursos que se planifican dependiendo de las necesidades de la población a la cual van dirigidas, los objetivos que persiguen y la naturaleza de las asignaturas, con el propósito de hacer mas efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con

este planteamiento, el docente debe observar y estudiar constantemente el proceso para facilitar la aplicación de estrategias metodológicas adecuadas, el aprovechamiento de los métodos, las técnicas y los recursos, procurando generar nuevas formas de aprendizaje según lo observado, ajustándolas a la realidad y los intereses de los aprendices.

Por su parte, Díaz y Hernández (2001) plantean las estrategias de aprendizaje como procedimientos que un aprendiz emplea para realizar un aprendizaje significativo, de manera consciente, controlada e intencional. Asimismo, señalan que estas estrategias se caracterizan por tener una aplicación controlada y no automática, necesitando de una toma de decisiones, ejecución de la actividad previa de planificación y control de su ejecución; necesidad del dominio de las secuencias de acciones y técnicas; por último, la aplicación de las estrategias de aprendizaje requiere la selección inteligente por parte del aprendiz, de los recursos y capacidades de que disponga.

Para Díaz y Hernández (2001), el uso de las estrategias de aprendizaje dependerá del conocimiento al que se aplican, del tipo de aprendizaje que favorecen, de su finalidad y del tipo de técnicas particulares que se usen conjuntamente. Además, Coll (1990, en Díaz y Hernández, 2001: 30), señalan que es el alumno el responsable último de su propio aprendizaje, convirtiéndose en un sujeto activo cuando manipula, explora, descubre e investiga, lee o escucha la exposición de alguien más.

En función de lo expuesto anteriormente, y para los fines de esta investigación, se definirá la estrategia instruccional como el plan que sirve de guía, orienta y lleva a la práctica las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se parte de los objetivos propuestos y se organizan acciones orientadas al logro de los mismos mientras que, la estrategia de aprendizaje se conceptúa como el proceso mediante el cual el alumno elige, coordina y aplica los procedimientos para conseguir un fin relacionado con el aprendizaje.

b. Métodos de aprendizajes

El método referido al proceso de enseñanza aprendizaje, es planteado por la Universidad Nacional Abierta, en el Curriculum II (1982, en el Manual del Docente de la tercera etapa de Educación Básica, 1987: 30), como el camino, o el modo de enseñar y aprender. Según Nerici (1985, en

el Manual del Docente de la tercera etapa de Educación Básica, 1987:30), los métodos son procedimientos generales aplicables a varias asignaturas, abarcan aspectos generales de la acción didáctica y representan un conjunto de pasos, que van desde la presentación del tema hasta la verificación del aprendizaje. Los métodos pueden implicar el uso de un conjunto de técnicas.

Del mismo manual se tiene que, de acuerdo con las actividades que los alumnos ponen en práctica durante el proceso de aprendizaje, el método puede ser:

- Pasivo: el docente realiza todas las actividades durante el desarrollo de la clase mientras los alumnos reciben y aceptan pasivamente los conocimientos suministrados por él.
- Activo: es aquel en el cual el alumno participa en las actividades de clase, pudiendo también conducirla. El docente pasa a ser un guía del proceso.

c. Técnicas de aprendizaje

Las técnicas son medios específicos usados en una asignatura particular, son procedimientos didácticos que ayudan a realizar una parte del aprendizaje, utilizando recursos didácticos para que éste sea efectivo. Las técnicas de aprendizaje son actividades específicas que llevan a cabo los alumnos cuando aprenden, como por ejemplo: repetir, subrayar, esquematizar, realizar preguntas, deducir, inducir, entre otras; éstas pueden ser utilizadas de forma mecánica (Nerici, 1985, en el Manual del Docente de la tercera etapa de Educación Básica, 1987:30),

Las técnicas centradas en el alumno pueden ser socializadas o individualizadas. Entre las primeras se encuentran todas aquellas que requieren la participación de grupos de alumnos, como el debate, la discusión, la tormenta de ideas, dramatización, juegos didácticos, foro, panel o seminario. Por el contrario, las técnicas individualizadas se refieren a actividades que serán desarrolladas por cada alumno, como es el caso de llenado de guías y fichas o estudio dirigido. Estas técnicas permiten el trabajo independiente de los alumnos, promueven la adquisición de habilidades y hábitos de estudio eficaces. En este sentido, Brandt (1998), señala que el estudio es un trabajo que debe hacer el alumno, realizándolo por métodos que faciliten su eficacia; esto es lo que se pretende con

las técnicas de aprendizaje: alcanzar el máximo rendimiento con menor esfuerzo y más satisfacción personal.

Brandt (1998) analiza las siguientes técnicas de aprendizaje:

- **De ensayo:** implican la repetición activa de contenidos o centrarse en partes claves de él.
- **De elaboración:** implica hacer conexiones entre lo nuevo y lo familiar o conocido.
- **De organización:** agrupan la información para que sea más fácil recordarla. Implican imponer estructura al contenido de aprendizaje, dividiéndolo en partes e identificando relaciones y jerarquías.

Las técnicas de aprendizaje se relacionan con un tipo de aprendizaje para el que son propias; para un aprendizaje por asociación se aplicarán técnicas de ensayo, para aprendizaje por reestructuración, técnicas de elaboración o de organización.

Brandt (1998) explica que la simple ejecución mecánica de ciertas técnicas por parte de los alumnos, no es suficiente para aprender, se requiere planificar una secuencia de esas técnicas, dirigidas a un fin, lo que incluye la capacidad de evaluar una tarea, determinando la mejor forma de realizarla.

d. Recursos de aprendizaje

En general, los recursos instruccionales, en su sentido más amplio, son definidos por Briggs, Gagné y otros (1974, en Bermúdez, 1992:21), como todos aquellos medios utilizados con la finalidad de facilitar y mejorar la calidad del aprendizaje. Los medios educacionales incluyen las personas, las técnicas, los materiales, el equipo y los procedimientos para comunicar el mensaje didáctico y de esta manera facilitar el aprendizaje del que aprende.

Según Dorrego (1994), el medio instruccional se concibe como cualquier persona, dispositivo o material que transmita el mensaje requerido para el logro de un aprendizaje. De acuerdo con esto, puede consistir en la voz del profesor, o de cualquier otro participante en el proceso instruccional. Además, dispositivos como el pizarrón, materiales impresos o combinaciones de equipos y materiales, como en la televisión, cine y multimedia, también se conciben como medios o Recursos Instruccionales.

Por otro lado, el Manual del Docente de la tercera etapa de Educación Básica (1987) establece que los recursos para el aprendizaje se consideran como múltiples medios y vías que facilitan el logro de los objetivos, favoreciendo la participación activa de los educandos. De aquí que los recursos que se utilicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, dependerán de los objetivos, contenidos y métodos. Si éstos se planifican, permitirán que el aprendizaje sea significativo.

Se concluye que el medio instruccional es todo aquello con lo que cuenta el docente para transmitir la información, de modo que sea captada con mayor facilidad por el alumno, mejorando su capacidad de construir su propio conocimiento. Este representa el enfoque considerado para este estudio.

Para el diseño de un medio, Bermúdez (1992) acota que el mismo debe ser atractivo, capaz de despertar el interés y concentrar la atención del alumno. Según esta autora el mensaje que se desea transmitir debe tener una estructura y organización lógica, que permita al usuario alcanzar un aprendizaje correcto, desarrollando esquemas de pensamiento adecuados.

En este orden de ideas, Dorrego (1994) relaciona la efectividad del medio instruccional con la selección del mismo en base a: los objetivos a lograr según la categoría de aprendizaje, las estrategias instruccionales a ser utilizadas, los atributos del mismo medio, las características del contenido a ser transmitido y las características de los alumnos y docentes. Así mismo, Dorrego (1994) afirma que el uso de los recursos de aprendizaje facilita el logro de los objetivos y favorece la participación del estudiante, convirtiéndolo en un ente activo en el proceso.

Abordados los principales aspectos teóricos incluidos en la investigación, se postula como variable de estudio "Estrategias instruccionales utilizadas actualmente en el proceso de aprendizaje de la Representación Ortogonal de Volúmenes (ROV)". El cuadro de operacionalización de dicha variable se muestra en la Tabla 1.

Como puede observarse en la Tabla 1, los indicadores a ser medidos serán sujetos al diagnóstico de los estudiantes de la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia. La selección de estos indicadores obedece a la importancia otorgada en la fundamentación teórica de la investigación. Los cuestionarios

Tabla 1. Operacionalización de la variable

Objetivo	Variable	Indicadores
Identificar las estrategias utilizadas actualmente en el proceso de aprendizaje de la Representación Ortogonal de Volúmenes en la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo del Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales de la Facultad de Ingeniería de LUZ	Estrategias instruccionales utilizadas actualmente en el proceso de aprendizaje de la Representación Ortogonal de Volúmenes	Métodos de aprendizaje <ul style="list-style-type: none">• Pasivos• Activos Técnicas de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none">• Ensayo• Elaboración• Organización Recursos de aprendizaje

utilizados para medir dicha variable se describen en la fundamentación metodológica que se detalla seguidamente.

Fundamentación metodológica

La fundamentación metodológica de la presente investigación tomó las características de descriptiva bajo la definición de Hernández, Fernández y Baptista (1998), de campo según la definición de Bavaresco (1992) y Tamayo y Tamayo (2001), y transversal descriptiva según la definición de Hernández y col. (1998) y Sierra (1999).

El diseño de la investigación se clasifica como descriptiva debido a que, según Hernández y col. (1998), busca especificar las características del fenómeno que se analiza, midiendo las variables independientemente y con la mayor precisión posible, y de campo debido a que, según Tamayo y Tamayo (2001) será un diseño de campo cuando los datos se recogen directamente de la realidad y su importancia está en que permite asegurarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los datos, lo cual facilita su revisión o modificación en caso de presentarse dudas. Por su parte Bavaresco (1992), señala que los estudios de campo o "in situ", se realizan en el sitio en que se encuentre el objeto de estudio, permitiendo al investigador conocer más profundamente el problema, de manera que pueda manejar los datos con mayor seguridad.

a. Población y muestra

Según lo definido por Chávez (2001), la población o sujetos en la presente investigación, estuvo constituida por estudiantes inscritos en las asignaturas adscritas a la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo del Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia.

La población de estudiantes, representa un total de quinientos ochenta y seis (586) estudiantes, resultando una población finita, la cual según Sierra (1999), es aquella igual o inferior a cien mil (100.000) unidades. Asimismo, la población de estudiantes se cataloga como no accesible, lo cual consiste en que no es posible aplicar el instrumento a todos los sujetos. Se hace necesario el cálculo de una muestra, apoyando tal procedimiento en las razones expuestas por Sierra (1999), quien establece que en situaciones en las cuales la población no es accesible, debido a factores como el tiempo, los costos y la complejidad de las actividades correspondientes a la recogida, la clasificación y posterior análisis de los datos, se descarta la posibilidad en la práctica de abarcar individualmente en el estudio, a todas las unidades comprendidas por la población.

Al aplicar la fórmula propuesta por Sierra (1999), la muestra de la población estudiantil quedó integrada por 238 alumnos.

b. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En este estudio, el proceso de recolección de datos se realizó a través de la técnica de observación mediante encuesta. El instrumento básico de la investigación mediante encuesta es el cuestionario, el cual consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables, según la investigación, las cuales deben ser respondidas por los elementos de la población o la muestra del estudio. En la presente investigación se utilizó la modalidad del cuestionario simple.

El cuestionario simple diseñado en este estudio fue elaborado de acuerdo con el objetivo de la investigación, la variable y los indicadores. En él se utilizaron preguntas cerradas, las cuales contienen categorías o alternativas de respuesta preestablecidas, en ellas se presentan las posibles respuestas y los sujetos deben responder de acuerdo con las mismas.

Se utilizó un cuestionario simple dirigido a los estudiantes de la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo del departamento Dibujo y Enseñanzas Generales de la Facultad de Ingeniería de LUZ, conformado por diecinueve (19) ítems cerrados, con preguntas de tipo escala, con las opciones de respuesta: casi siempre, siempre, algunas veces, casi nunca y nunca. El cuestionario está orientado a identificar las estrategias instruccionales utilizadas actualmente en el proceso de aprendizaje de la Representación Ortogonal de Volúmenes (ROV).

El instrumento fue sometido a un estudio técnico de validez por parte de ocho (8) expertos en Educación e Informática Educativa, quienes revisaron la pertinencia de los ítems con la variable e indicadores establecidos en el presente estudio. Una vez validado el instrumento de medición, el mismo fue sometido a una prueba piloto para determinar su confiabilidad. A continuación, el cuestionario fue aplicado a la muestra seleccionada de estudiantes. Los resultados arrojados por el instrumento se analizan y discuten seguidamente.

Resultados

La información obtenida a través de los instrumentos de recolección de datos fue tabulada en una matriz de doble entrada, realizada en el programa SPSS. La matriz se estructuró en columnas y filas. En las columnas se colocaron los sujetos y en cada fila se colocaron los ítems para obtener una mayor confiabilidad en los porcentajes y de esta manera llegar a los resultados en forma inmediata. Paralelamente, los resultados obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario a los estudiantes, fueron analizados utilizando la estadística descriptiva, concretamente, distribución de frecuencias absolutas y relativas.

A continuación se presentan las tablas sinópticas con los resultados, según los indicadores derivados de la variable en estudio.

Resultados del indicador: Métodos de aprendizaje pasivo

Se evidencia en la Tabla 2, altos porcentajes para las respuestas *siempre* y *casi siempre* en los ítems 1, 2 y 3 correspondientes a métodos de aprendizaje pasivo. En el primer caso, un alto índice de estudiantes, 49.6% manifestó mantenerse *siempre* atento en clase mientras el docen-

te realiza todas las actividades (ítem 1), un 40.3% indicó que *casi siempre* lo hace así y un bajo porcentaje: 10.1% afirmó que *algunas veces*. Ningún estudiante respondió *nunca o casi nunca* están atentos a la clase mientras el docente realiza todas las actividades.

Tabla 2. Métodos de aprendizaje pasivo

Alternativa	Ítem 1		Ítem 2		Ítem 3		Tendencia (%)
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	
Siempre	118	49.6	76	31.9	90	37.8	39.7
Casi siempre	96	40.3	58	24.4	70	29.4	31.4
Algunas veces	24	10.1	84	35.3	58	24.4	23.3
Casi nunca	0	0	12	5	18	7.6	4.2
Nunca	0	0	8	3.4	2	0.8	1.4
Total	238	100	238	100	238	100	100

En relación a si el estudiante formula preguntas cuando no entiende la exposición de los temas de la ROV por parte del docente (ítem 2), un 31.9% respondió que *siempre* ocurre así, un 24.4% *casi siempre* y 35.3% señaló que *algunas veces*. Para las opciones *casi nunca* y *nunca*, solo un 5% y 3.4% respectivamente.

Por último, cuando se consultó a los estudiantes acerca de si solicita al docente explicación sobre los contenidos de la ROV hasta comprenderlos (ítem 3), el 37.8% de ellos señaló que *siempre*, 29.4% *casi siempre*, 24.4% solo *algunas veces*; 7.6% *casi nunca* y un bajo 0.8% *nunca* lo solicita.

En resumen, las tendencias indican que un elevado porcentaje agrupa las opciones *siempre*, *casi siempre* y *algunas veces* (39.7, 31.4 y 23.3% respectivamente), lo que evidencia una actitud medianamente pasiva por parte de los estudiantes, con respecto a su atención pero también consultando dudas y solicitando explicación. Solo un 4.2 y 1.4% representan las tendencias para *casi nunca* y *nunca*.

Estas tendencias reflejan que el comportamiento de los encuestados no es totalmente pasivo. Conductas como estas no tienen cabida en la clasificación presentada por el Manual del Docente de la tercera etapa de Educación Básica (1987), en el cual las categorías de los métodos de aprendizaje activo y pasivo no reflejan un carácter intermedio en cuanto

al comportamiento del aprendiz. Por lo tanto, se sugiere la creación de clases que puedan rendir cuenta de este comportamiento intermedio, pudiendo reflejar la evolución en el aprendizaje, pasando de una conducta totalmente pasiva hasta llegar a una conducta totalmente activa.

Resultados del indicador: Métodos de aprendizaje activo

Según se muestra en la Tabla 3, solo un 6.7% de los estudiantes manifiesta participar *siempre* en la resolución de problemas de la ROV en el pizarrón (ítem 4), un 16% *casi siempre* participa, *algunas veces* corresponde a un alto porcentaje, 32.8% y para *casi nunca* y *nunca* se tiene un 26.9% y 17.6% respectivamente. Se refleja aquí poca participación de los estudiantes.

Tabla 3. Métodos de aprendizaje activo

Alternativa	Ítem 4		Ítem 5		Ítem 6		Tendencia (%)
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	
Siempre	16	6.7	26	10.9	66	27.7	15.1
Casi siempre	38	16	80	33.6	30	12.6	20.7
Algunas veces	78	32.8	96	40.3	66	27.7	33.6
Casi nunca	64	26.9	28	11.8	18	7.6	15.4
Nunca	42	17.6	8	3.4	58	24.4	15.2
Total	238	100	238	100	238	100	100

A continuación se puede observar nuevamente que se repite el caso anterior: porcentajes mas elevados para las opciones medias, un 33.6% casi siempre y un 40.3% de los estudiantes señala que *algunas veces* participan en clase para dar su punto de vista (ítem 5), quedando la opción *siempre* con un bajo porcentaje de 10.9%, *casi nunca* un 11.8% y *nunca*, un 3.4%.

Por otro lado, un 24.4% de los estudiantes opina que *nunca* es necesario hacer exposiciones sobre la ROV en equipos de trabajo (ítem 6); un 7.6% señala que *casi nunca*, un 27.7% de ellos *algunas veces* y *siempre*, y un 12.6% *casi siempre*.

Las tendencias en la Tabla 3 muestran altos porcentajes correspondientes, en general, a las opciones *algunas veces*, *casi nunca* y *nunca* (33.6, 15.4 y 15.2% respectivamente), lo que evidencia poca participación

de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Un 15.1% es la tendencia de la opción *siempre* y para *casi siempre*, un 20.7%.

Resultados del indicador: Técnicas de aprendizaje de ensayo

En la Tabla 4 se observa que sólo un 7.6% de los estudiantes *siempre* repasa los contenidos vistos antes del inicio de una nueva sesión de clases (ítem 7); otro 20.2% respondió que *casi siempre* repasa, un alto porcentaje, 42.9%, sólo *algunas veces*, el 19.3% *casi nunca* y el 10.1% *nunca* repasa.

Tabla 4. Técnicas de aprendizaje de ensayo

Alternativa	Ítem 7		Ítem 8		Ítem 9		Ítem 10		Tendencia (%)
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	
Siempre	18	7.6	54	22.7	130	54.6	18	7.6	23.1
Casi siempre	48	20.2	70	29.4	66	27.7	28	11.8	22.3
Algunas veces	102	42.9	90	37.8	30	12.6	76	31.9	31.3
Casi nunca	46	19.3	18	7.6	10	4.2	56	23.5	13.6
Nunca	24	10.1	6	2.5	2	0.8	60	25.2	9.7
Total	238	100	238	100	238	100	238	100	100

Cuando se les consultó a los estudiantes si resuelven problemas relacionados con la ROV (ítem 8), la mayoría lo hace, reflejándose altos porcentajes: 22.7, 29.4 y 37.8% para las opciones *siempre*, *casi siempre* y *algunas veces*, respectivamente; mientras que pocos estudiantes opinaron que *casi nunca*, 7.6%, o *nunca*, 2.5%.

En cuanto a si copian el material de los temas a estudiar sobre la ROV (ítem 9), el más alto porcentaje, 54.6% corresponde a la opción *siempre*, disminuyendo un poco para la opción *casi siempre* con un 27.7% y un 12.6%, *algunas veces*. Los mas bajos porcentajes corresponden a las opciones *casi nunca*, 4.2% y *nunca*, 0.8%.

Por último, un reducido porcentaje, 7.6%, respondió que *siempre* repiten en voz alta los conceptos de la ROV (ítem 10), 11.8% *casi siempre*. Los porcentajes más elevados son: 31.9% de los estudiantes que *algunas veces* repiten en voz alta los conceptos, bajando un poco a 23.5% que *casi nunca* lo hace y 25.2%, *nunca*.

Las tendencias que se pueden observar en la Tabla 4 correspondiente a los ítems 7, 8, 9 y 10, revelan que la mayoría de los estudiantes ejecutan técnicas de aprendizaje de ensayo, con porcentajes medianamente altos: 23.1, 22.3 y 31.3% para *siempre*, *casi siempre* y *algunas veces*; solo el 13.6% de los estudiantes *casi nunca* aplica estas técnicas y un todavía menor 9.7% *nunca* lo hace.

Lo anterior refleja que más de la mitad del universo encuestado, aplican técnicas de aprendizaje de ensayo. De esta manera, según Brandt (1998) los estudiantes logran centrarse en partes claves del contenido programático, ayudándolos según Nerici (1985, en el Manual del Docente de la tercera etapa de Educación Básica, 1987), a realizar una parte del aprendizaje.

Resultados del indicador: Técnicas de aprendizaje de elaboración

La Tabla 5 refleja el criterio de los estudiantes consultados en relación a las técnicas de aprendizaje de elaboración. En primer lugar, un alto porcentaje de los estudiantes, 45.4% opina que *algunas veces*, responden preguntas relacionadas con los contenidos nuevos y los previos (ítem 11), a otro 27.7% le ocurre *casi siempre* y un 21% señala que eso ocurre *siempre*; un pequeño porcentaje, 4.2% indica que *casi nunca* y solo un 1.7%, *nunca*.

Tabla 5. Técnicas de aprendizaje de elaboración

Alternativa	Ítem 11		Ítem 12		Ítem 13		Tendencia (%)
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	
Siempre	50	21	74	31.1	122	51.2	34.4
Casi siempre	66	27.7	82	34.5	98	41.2	34.5
Algunas veces	108	45.4	66	27.7	18	7.6	26.9
Casi nunca	10	4.2	12	5	0	0	3.1
Nunca	4	1.7	4	1.7	0	0	1.1
Total	238	100	238	100	238	100	100

Además se les consultó a los estudiantes si repasan los temas vistos cuando el docente les asigna trabajos que complementan los contenidos dictados en clase (ítem 12), a lo cual el 31.1% indicó que *siempre*, un

34.5% respondió *casi siempre*, el 27.7% solo *algunas veces*; para las opciones *casi nunca* y *nunca*, solo 5% y 1.7% respectivamente.

Finalizando con la Tabla 5, un elevado porcentaje, 51.2% opinó que *siempre* asimila mejor los contenidos cuando resuelve problemas de ROV (ítem 13), a otro 41.2% le ocurre *casi siempre* y solo a un 7.6% *algunas veces*. Ningún estudiante seleccionó las opciones *casi nunca* o *nunca*.

En las tendencias presentadas en la misma tabla se observa un 34.4% que *siempre* selecciona técnicas de aprendizaje de elaboración, otro 34.5% *casi siempre* y 26.9% *algunas veces*. Muy pocos, 3.1% y 1.1%, indicaron *casi nunca* y *nunca* respectivamente. Se perfila como tendencia de este indicador que, casi la totalidad del universo encuestado aplica técnicas de aprendizaje de elaboración logrando según Brandt (1998) hacer conexiones entre lo nuevo y lo conocido. De esta manera se cumple lo expresado por Díaz y Hernández (2001) cuando plantean las estrategias de aprendizaje como procedimientos que un aprendiz emplea para realizar un aprendizaje significativo de manera consciente.

Resultados del indicador: Técnicas de aprendizaje de organización

La Tabla 6 muestra cómo respondieron los estudiantes en relación a las técnicas de aprendizaje de organización. En este orden de ideas, acerca de la elaboración de esquemas relacionando los contenidos (ítem 14), los consultados respondieron de la siguiente manera: 5.9%, *siempre*; *casi siempre* el 15.1%, 32.8% *algunas veces*, 22.7% respondió *casi nunca* y 23.5%, *nunca*.

Tabla 6. Técnicas de aprendizaje de organización

Alternativa	Ítem 14		Ítem 15		Ítem 16		Tendencia (%)
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	
Siempre	14	5.9	42	17.6	26	10.9	11.5
Casi siempre	36	15.1	56	23.5	33	13.9	17.5
Algunas veces	78	32.8	59	24.8	60	25.2	27.6
Casi nunca	54	22.7	25	10.5	58	24.4	19.2
Nunca	56	23.5	56	23.5	61	25.6	24.2
Total	238	100	238	100	238	100	100

A continuación aparecen los porcentajes referidos a la elaboración de algoritmos para resolver problemas de ROV (ítem 15), un 17.9% respondió *siempre*, el 23.5% *casi siempre* y el 24.8% *algunas veces*, lo cual refleja que la mayoría de los estudiantes por lo menos *algunas veces* elaboran algoritmos de resolución. Sin embargo, el 10.5% *casi nunca* lo hace y un elevado 23.5% *nunca*.

Otro aspecto consultado en relación a las técnicas de organización, es la elaboración de mapas conceptuales para el estudio de los elementos de un volumen (ítem 16), a lo cual el 10.9% manifestó que *siempre* los elabora, un 13.9% *casi siempre*, 25.2% solo *algunas veces*. Es de hacer notar que las opciones *casi nunca* y *nunca* suman el 50% (24.4 y 25.6% respectivamente).

Estos resultados muestran que la mayoría de los estudiantes consultados no aplica técnicas de aprendizaje de organización. Esto se observa en los altos índices para las opciones *algunas veces* (27.6%), *casi nunca* (19.2%) y *nunca* (24.2%). En cuanto a la opción *siempre*, fue seleccionada por el 11.5% y *casi siempre* un 17.5%.

Se observa que más del 60% del universo encuestado no aplica técnicas de aprendizaje de organización. Se refleja entonces que no ha sido considerado lo expuesto por Brandt (1998), el cual indica que se requiere planificar las secuencias de esas técnicas, y no solamente la simple ejecución mecánica de ciertas técnicas por parte de los alumnos para aprender.

Resultados del indicador: Recursos de aprendizaje

Según se muestra en la Tabla 7, el 24.4% de los estudiantes consultados manifiestan usar *siempre* la computadora como complemento a las clases teóricas de la ROV (ítem 17), otro 21.8% lo hace *casi siempre* y un 28.6% *algunas veces*; un mayor porcentaje opinó que *casi nunca* usa la computadora (19.3%) y solo un 5.9% *nunca*.

A continuación se observan los porcentajes correspondientes al uso de guías preparadas por los docentes de la cátedra (ítem 18). A este respecto, el 34.5% de los estudiantes afirman usarlas *siempre* (un alto porcentaje); además, un 24.8% usa las guías *casi siempre*, estas dos opciones agrupan a más de la mitad de los estudiantes encuestados. El 23.9% respondió que sólo *algunas veces*, el 7.6% *casi nunca* y el 9.2% *nunca* usa guías de estudio.

Tabla 7. Recursos de aprendizaje

Alternativa	Ítem 17		Ítem 18		Ítem 19		Tendencia (%)
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	
Siempre	58	24.4	82	34.5	14	5.9	21.6
Casi siempre	52	21.8	59	24.8	52	21.8	22.8
Algunas veces	68	28.6	57	23.9	88	37	29.8
Casi nunca	46	19.3	18	7.6	54	22.7	16.5
Nunca	14	5.9	22	9.2	30	12.6	9.3
Total	238	100	238	100	238	100	100

Por último se indagó sobre la revisión de los temas de la ROV en libros relacionados con la asignatura (ítem 19). En este caso, se observa un bajo índice de revisión de la bibliografía por parte de los estudiantes, dado que sólo un 5.9% respondió que *siempre* lo hace y un 21.8% *casi siempre*; pero 37% sólo *algunas veces* y 22.7% *casi nunca*, para completar con 12.6% de los estudiantes que *nunca* revisan bibliografía relacionada.

En cuanto a las tendencias observadas en la Tabla 7, en general una mayoría de los estudiantes utiliza los recursos de aprendizaje consultados, en mayor o menor grado: 21.6% *siempre* usa las guías, computadora o libros, 22.8% *casi siempre*, 29.8% *algunas veces*, 16.5% *casi nunca* lo hace y un 9.3% *nunca*.

Esta tendencia, representada por más de la mitad del universo encuestado, utiliza los recursos de aprendizaje mencionados, facilitando el logro de los objetivos definidos por la cátedra. De esta manera se logra la participación activa de los alumnos según afirma Dorrego (1994).

Conclusiones

Culminando la identificación de las estrategias instruccionales utilizadas actualmente en el proceso de aprendizaje de la Representación Ortogonal de Volúmenes en la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de LUZ, se concluye:

- En lo referente a los métodos de aprendizaje se puede afirmar que los estudiantes tienen una participación medianamente activa en su aprendizaje: aunque atienden a las clases impartidas por el docente

como entes receptores, asimismo realizan preguntas y solicitan explicación del material que no comprenden. Sin embargo, se observa una reserva de los estudiantes a participar en exposiciones grupales en clase o a resolver problemas en el pizarrón. Esta situación se evitaría con el uso de recursos multimedia que brinde la posibilidad de un aprendizaje más interactivo.

- En cuanto a las estrategias, los estudiantes aplican técnicas de ensayo y elaboración, representadas en las actividades que realizan para aprender los contenidos, entre ellas: repasar lo visto en clase, resolver ejercicios de Representación Ortogonal de Volúmenes, copiar los temas y responder preguntas relacionadas con los mismos. Haciendo referencia a actividades relativas a técnicas de organización, sólo algunos elaboran algoritmos y muy pocos elaboran mapas conceptuales o esquemas que relacionen los contenidos. La relación de los contenidos programáticos puede fácilmente lograrse a través de recursos audiovisuales que la estimulen. Entre estos recursos, se sugiere el uso de la computadora, específicamente un sitio Web.
- Es importante señalar que se manifiesta un elevado índice de uso por parte de los estudiantes, de los recursos de aprendizaje de los que disponen. Es decir, se usa la computadora, guías de estudio, bibliografía recomendada, entre otros. Si se contara con un sitio Web, el mismo representaría una opción adicional que recrearía el aprendizaje de la ROV, de una manera más dinámica.
- Por todas las virtudes que presenta el uso del computador como recurso de aprendizaje, se propone crear un sitio Web para complementar el aprendizaje, planteando que una aplicación multimedia unifica las piezas, haciendo posible que el estudiante controle su propio aprendizaje, construyendo el conocimiento a su ritmo y en dirección ajustada a sus necesidades.
- Este trabajo formaría parte de las bases fundamentales que servirán de soporte a la creación del sitio Web, antes descrito, promoviendo el desarrollo de la habilidad de razonamiento espacial en los estudiantes de la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo gracias a la utilización combinada de diversos medios tales como imágenes, texto, audio y animaciones.

Referencias bibliográficas

- Bavaresco, A. (1992). **Proceso Metodológico de la Investigación**. Academia Nacional de la Ciencia. Caracas, Venezuela.
- Bermúdez, I. (1992). **Los Medios y el diseño de la instrucción**. Módulo del Taller Estrategias y Medios. Curso de Actualización y Perfeccionamiento Docente. División de Postgrado. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- Brandt, M. (1998). **Aprender a aprender. Estrategias de aprendizaje**. (Documento en línea). Disponible: <http://www.edu.aytolacoruna.es/educa/aprender/estrategias.htm> (Consulta: 2004, Junio 5).
- Burgos, I.; Giles, K.; Naranjo, C. (1995). Modelo Gráfico basado en el Hipérgrafo Estructurado para las Disposiciones Espaciales en Arquitectura. Tesis de Maestría. División de Postgrado de Arquitectura. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- Cabero, J.; Barroso, J.; Román, P. (2001). **La influencia de las nn. tt. en los entornos de formación: posibilidades, desafíos, retos y preocupaciones**. Revista Electrónica Comunicación y Pedagogía (Revista en Línea), Nº 175. Disponible: <http://tecnologiaedu.us.es/revistaslibros/Infnnntt.htm>. (Consulta: 2002, Junio 24).
- CHÁVEZ, N. (2001). **Introducción a la investigación educativa**. Maracaibo, Venezuela. Editorial La Columna.
- Díaz, F.; Hernández, G. (2001). **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo**. México, México. McGraw Hill.
- Dorrego, E. (1994). **Modelo para la producción y evaluación formativa de medios instruccionales, aplicado al vídeo y al software**. Universidad Central de Venezuela (Documento en Línea). Ponencia presentada en el II Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. Lisboa. Disponible: http://www.niee.ufrgs.br/ri-bie/CONG_1994/VOLUME_II/C20/II_72_84.HTML. (Consulta: 2002, Julio 23).
- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. (1998). **Metodología de la Investigación**. México, México. McGraw Hill.
- Manual del docente de tercera etapa de Educación Básica. (1987). Ministerio de Educación. Oficina Central de Planificación y Presupuesto. División de Currículo. Caracas, Venezuela.
- Reporte Semestral del rendimiento Académico (2006). Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales. Facultad de Ingeniería de LUZ. Maracaibo.
- SIERRA, R. (1999). **Técnicas de Investigación Social**. Madrid, España. Editorial Paraninfo.
- Tamayo y Tamayo, M. (2001). **El proceso de la investigación científica**. México, México. LIMUSA. Noriega Editores.