

Estudio diagnóstico sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento espacial aplicado a los dibujos axonométricos-isométricos

Cecilia Naranjo y Deyanira Bohórquez

Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales, Facultad de Ingeniería, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. cecilianaranjon@yahoo.com

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo primordial detectar los aspectos pedagógicos que pueden ser mejorados en el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento espacial aplicado a los dibujos axonométricos isométricos mediante un estudio diagnóstico. La investigación se llevó a cabo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, específicamente en la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo. Sobre la base de los planteamientos teóricos aportados por Espejo (1997), Galvis (2000), Bohórquez (2003), entre otros; se diseñaron y aplicaron 2 instrumentos de recolección de datos a la muestra seleccionada, conformada por 14 profesores y 221 estudiantes. De los resultados arrojados por dicho estudio, se concluye que existen áreas problemáticas susceptibles a ser mejoradas en este proceso de enseñanza-aprendizaje. Aspectos como la exploración de los conocimientos previos, que trae el aprendiz como resultado de sus experiencias anteriores en la asignatura, son factibles de ser explotados con mayor magnitud para el alcance de aprendizajes significativos en esta área curricular. Asimismo, se destacó que un 57% de los docentes se valen de las clases magistrales para el dictado de esta asignatura cuyos objetivos demandan mayor intervención individual del estudiante en lo que respecta a la capacidad para imaginarse, de manera nítida, un objeto de tres dimensiones y su posición en el espacio.

Palabras clave: Diagnóstico, razonamiento espacial, dibujos axonométricos-isométricos.

Diagnostic Study on the Teaching-Learning Process of Spatial Reasoning Applied to Axonometric and Isometric Drawing

Abstract

The main purpose of this investigation was to detect the pedagogical aspects that could be improved in the teaching-learning process for spatial reasoning applied to axonometric and isometric drawings, using a diagnostic study. Research was carried out at the Engineering Faculty LUZ, specifically in the subject, Graphic Communication and Drawing. Taking into account the theoretical contributions of Espejo (1997), Galvis (2000), Bohórquez (2003) and others, 2 data collection instruments were designed and applied to the sample consisting of 14 teachers and 221 students. From the results analyzed, conclusions were that problematic areas exist that could be improved in this teaching-learning process. Aspects like exploring the prior knowledge students have from earlier experiences in the subject can feasibly be more fully exploited in order to reach significant learning. Likewise, it was shown that 57% of the teachers usually take advantage of master classes to give this subject whose objectives demand greater individual student intervention in order to develop the capacity to clearly imagine a three-dimensional object and its position in space.

Key words: Diagnosis, spatial reasoning, axonometric and isometric drawing.

Introducción

En la actualidad existe un consenso a nivel mundial, sobre la importancia del capital humano como factor esencial del desarrollo social de las naciones, por cuanto sobre este recurso y su intelecto, descansan las oportunidades de generación, innovación y consolidación de los conocimientos, habilidades y destrezas necesarios para incrementar la competitividad de sus sistemas económicos y propiciar una elevación de la calidad de vida de sus habitantes.

Bajo estas perspectivas, al sistema educativo se le ha asignado la selecta tarea de propulsar el desarrollo competitivo de las sociedades mediante la capacitación del recurso humano requerido para alcanzar los grandes desafíos presentes en un mundo cada vez más globalizado e

interdependiente, pero más exigente a los parámetros y estándares con los cuales se mide el progreso y el avance de los países.

Sobre esta materia, explica Thompson (2001), que la educación se perfilará como el instrumento o estrategia de desarrollo más importante para las naciones en el presente milenio, en la medida en la cual permita la reducción o eliminación de las brechas existentes entre los países en torno a factores como productividad, calidad, competitividad, innovación y aprendizaje tecnológico, así como bienestar social. En este sentido, existen algunas barreras que impiden la obtención de mejoras en la calidad y productividad de la educación entre las cuales se encuentran: el uso inadecuado de recursos instruccionales, pasividad y falta de estímulo de los alumnos en la recepción de los contenidos, falta de tiempo para cumplir con los objetivos de las diferentes unidades curriculares, así como la falta de adecuación de lo aprendido con los requerimientos de la sociedad actual.

Lo antes expuesto sirvió de preámbulo a la presente investigación que trata sobre el caso específico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, concretamente su cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo, la cual está adscrita al Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales (DDEG). Esta cátedra persigue como fines centrales el desarrollo de competencias en los estudiantes, que implican en términos generales: el razonamiento espacial, la resolución de problemas geométricos en el espacio y la representación bidimensional de volúmenes, a través de la utilización de proyecciones y del lenguaje gráfico.

De cumplirse estos fines, se contribuiría a formar un estudiante creativo, con iniciativa para percibir una realidad imaginaria, propiciando la solución de problemas específicos de ingeniería. La verificación del cumplimiento de los fines antes mencionados puede ser corroborada a través de estudios diagnósticos que permitan llegar a un conocimiento preciso sobre este tipo de acontecer educativo. De allí se origina el objetivo del presente trabajo. El mismo se fijó como meta realizar un estudio diagnóstico sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento espacial, aplicado a los dibujos axonométricos isométricos, en la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia (CGD-FILUZ) a fin de detectar las áreas problemáticas susceptibles a ser mejoradas en dicho proceso.

1. 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 en la jefatura del DDEG y a los docentes de la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo. Dichas entrevistas revelaron un conjunto de problemas relacionados con el bajo rendimiento académico, baja persecución escolar y elevada deserción de estudiantes.

En efecto, de acuerdo con los datos tomados del Reporte Semestral del Rendimiento Académico del DDEG, un porcentaje aproximado de 25% de los estudiantes que cursaron las asignaturas Comunicación Gráfica I y Dibujo, resultaron aplazados en el periodo académico correspondiente al segundo semestre de 2005 (Reporte Semestral del Rendimiento Académico, 2005). Este porcentaje de alumnos reprobados se perfiló como el nivel más alto de estudiantes aplazados en este periodo, tomando en cuenta todas las cátedras que integran el mencionado departamento.

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 tópico referido a la representación de objetos a través de Dibujos Axonométricos Isométricos. 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.

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 importantes para el desempeño eficaz en el campo de la ingeniería. Dicha ausencia también se vería reflejada en aquellas materias orientadas a desarrollar la capacidad para interpretar y representar gráficamente sus proyectos, lo cual es fundamental para el ejercicio de sus atribuciones, funciones y tareas que se le exigen en cualquier área de estudio y trabajo.

El reconocimiento de esta situación ameritó realizar el estudio diagnóstico antes descrito, a fin de identificar las áreas problemáticas donde deban emprenderse acciones para mejorarlas. De allí la importan-

cia y justificación del presente trabajo que buscó determinar la existencia de deficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas Comunicación Gráfica I y Dibujo. Para alcanzar tal determinación se plantearon las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los aspectos problemáticos que existen en el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento espacial aplicado a los Dibujos Axonométricos Isométricos, en la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, susceptibles a ser mejorados?
- ¿De qué manera se pueden identificar las áreas problemáticas existentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento espacial aplicado a los Dibujos Axonométricos Isométricos, en la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia?

Estas y otras interrogantes son aclaradas a lo largo del presente estudio y para abordarlas se formularon los siguientes objetivos:

- Analizar los fundamentos teórico-metodológicos que justifican la implementación de estudios diagnósticos para detectar áreas problemáticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje del razonamiento espacial aplicado a los Dibujos Axonométricos Isométricos, en la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo
- Identificar las áreas problemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento espacial de los dibujos axonométricos isométricos, en la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia mediante un estudio diagnóstico.

2. Fundamentación teórica

Los basamentos teóricos que sustentan la presente investigación están relacionados con los principales aspectos requeridos para el desarrollo de un estudio diagnóstico. De tal manera que, esta fase teórica se inicia con el análisis de las diferentes definiciones de diagnóstico pedagógico y las distintas consideraciones que deben tomarse en cuenta para llevarlo a cabo. La interacción de dichas consideraciones con los objeti-

vos que persigue la unidad curricular o asignatura objeto de la intervención pedagógica, también fue analizada en esta etapa de la investigación.

2.1. Hacia una definición de diagnóstico pedagógico

Diferentes han sido las definiciones asignadas a este proceso pedagógico que busca analizar situaciones reales de enseñanza a través de la detección de problemas que puedan suscitarse en el ámbito educativo. Según Espejo (1997), el propósito fundamental del Diagnóstico pedagógico es reflejar la realidad, a través del análisis situacional de un determinado contexto, en un determinado momento para generar procesos de cambio. Para este autor, se necesita ser confiable y naturalmente instaurador de estos cambios que deben contar esencialmente con la participación de la comunidad en cuestión, para suscitar en ella una actitud de toma de conciencia de sus problemas, necesidades y expectativas y por ende una disposición para lograr el cambio deseado por ellos mismos.

Espejo (1997) también establece la existencia de ciertos parámetros que han de tomarse en cuenta para lograr un diagnóstico o intervención educativa. Estos parámetros ameritan:

- Determinar la situación real de la Comunidad Educativa con relación a las necesidades, problemas y expectativas que manifiestan los diferentes actores sociales.
- Informar sobre resultados emanados del proceso de Diagnóstico de la Unidad Educativa al detectar problemas, necesidades y expectativas de la comunidad e incorporarlas en las acciones educativas.
- Priorizar los problemas, necesidades, y expectativas de los actores del proceso educativo con referencia al aprendizaje de los alumnos de la Comunidad Educativa.
- Determinar problemas, necesidades y expectativas con relación al mejoramiento, implementación, equipamiento y aplicación de nuevos enfoques establecidos por reformas educativas.

La posición de Espejo (1997) permite asumir que el Diagnóstico Pedagógico no puede ser ajeno a la proyección social del hecho educativo, por lo que, tanto en la valoración como en la intervención, debe hacerse referencia a los aspectos sociales y culturales en las que realiza su proceso.

En este sentido, no deben obviarse los planteamientos de Galvis (2000), quien afirma que tanto los profesores como los alumnos son fuentes de información primaria para detectar y priorizar aspectos problemáticos. Según Galvis (2000), son los profesores quienes, más que nadie, saben en qué puntos del contenido, el modo o los medios de enseñanza, se están quedando cortos frente a las características de los estudiantes.

Sobre la base de los planteamientos de Espejo (1997) y Galvis (2000), se consideró a los profesores de la Cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo y a los estudiantes inscritos en la mencionada cátedra como muestra para la realización del diagnóstico pedagógico. Siguiendo los parámetros aportados por Espejo (1997), seguidamente se describen y definen los objetivos principales que persigue la enseñanza del razonamiento espacial, así como los principales aspectos que fueron tomados en cuenta para la realización del diagnóstico pedagógico. Estos aspectos involucraron: evaluar los conocimientos previos del aprendiz en cuanto a los contenidos, las estrategias, recursos instruccionales, la planificación didáctica y la evaluación.

2.2. Razonamiento espacial y sus objetivos

En términos generales, el razonamiento espacial puede definirse como la capacidad para percibir con corrección el espacio y actuar con eficacia. Para Maldonado y col. (1999) el razonamiento espacial es la capacidad para imaginarse de manera nítida un objeto de tres dimensiones y su posición en el espacio. El desarrollo de esta capacidad, según este autor, permite al individuo:

- La visualización mental de un objeto mirado desde distintas perspectivas (diferentes puntos de observación).
- Imaginación visual de una figura de dos dimensiones moviéndose en el espacio.
- Visualizar imaginariamente el volumen que forma una figura de dos dimensiones al girar o estar en movimiento.
- Comprender las relaciones espaciales entre objetos, es decir, ubicación espacial de cada uno de ellos, la relación espacial entre ellos, su confrontación (su alineamiento respecto a un eje), etc.

- Facilidad para interpretar representaciones planas en volumétricas.
- Habilidad en distinción de formas y matices de colores.
- Estimar las dimensiones de un cuerpo.
- Habilidad para interpretar gráficos, mapas y radiografías.
- Realización de esquemas para la comprensión de lo que está aprendiendo.
- Tendencia al dibujo, a construir y crear.

Como habrá podido observarse el desarrollo de este tipo de razonamiento resulta fundamental en el campo de la ingeniería ya que permite abordar con mayor precisión aspectos teóricos de la Geometría Descriptiva contribuyendo a la formación del profesional con un perfil mucho más amplio. En el caso que compete a esta investigación los objetivos que persigue la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo en cuanto al desarrollo del razonamiento espacial, pueden resumirse en los siguientes:

- Proyectar las ideas en forma gráfica de elementos geométricos tomando en cuenta el sistema de representación diedrico, (dos planos de proyección) y el sistema de representación en perspectivas (dibujo isométrico) para dar solución a problemas en el espacio.
- Describir gráficamente la forma de objetos mediante la utilización de la proyección ortogonal de vistas múltiples y el dibujo isométrico.

Estos objetivos deberán ser alcanzados por el aprendiz basado en los conocimientos previos que posee y a través del refuerzo ofrecido por los docentes de la cátedra. La misma se ubica en los niveles de educación universitaria donde se encuentran inmersas las asignaturas Comunicación Gráfica I y Dibujo denominadas unidades curriculares.

2.3. Conocimientos previos sobre los contenidos

Los conocimientos previos que posee el aprendiz sobre cualquier materia en particular representan la base del nuevo conocimiento. Esta aseveración ha sido plenamente discutida por autores que defienden la teoría constructivista del aprendizaje y cuyos postulados están arraigados en los planteamientos de Vigotsky (1998, en Batista y Salazar, 2003). Según Vigotsky, el aprendizaje es siempre una construcción interior que

depende de las experiencias previas del sujeto, organizado en esquemas cognitivos. Estos últimos son susceptibles de reorganizarse, adaptarse o de afianzarse a partir de la nueva información procesada. Si se cumplen estas premisas, puede hablarse de la noción de aprendizaje significativo promovida por Ausubel (1998, en Batista y Salazar, 2003).

En este orden de ideas y sobre la base de los conocimientos adquiridos por los aprendices, en lo que a razonamiento espacial se refiere, vale destacar que estos conocimientos los adquiere el estudiante desde las primeras etapas de su educación formal. A partir de la etapa preescolar, los docentes comienzan a familiarizar al estudiante con la representación de información espacial que les servirá y podrá aplicar en las subsiguientes etapas de su preparación académica.

En consecuencia y a fin de explorar estos conocimientos, la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo al inicio del semestre realiza una evaluación diagnóstica que tiene como propósito indagar sobre los aprendizajes previos del alumno relacionados con la cátedra. Los resultados obtenidos sirven de base para determinar la necesidad de mejorar algunos niveles de información y para implementar estrategias pertinentes que permitan superar las fallas manifiestas.

2.4. Estrategias y recursos instruccionales

Una estrategia es un acercamiento ordenado a una tarea, un trabajo o una actividad. A menudo se llama método, plan, técnica, habilidad procesal o comportamiento que facilita el aprender, ayuda a solucionar un problema o logra cualquier tarea específica. Al respecto, Díaz, Castañeda y Lule (1986) señalan que es un procedimiento que el estudiante desarrolla y emplea de forma intencional para aprender significativamente a solucionar problemas y atender demandas académicas.

En las estrategias instruccionales, el énfasis está en el diseño, programación y elaboración del contenido, utilizados por los profesores en la administración de una clase. Según Niset y Schucksmith (1987:122) son "secuencias de actividades planificadas o dirigidas para conseguir un aprendizaje". La instrucción se realiza tomando en cuenta el uso de materiales instruccionales o las relaciones interpersonales. Además, las estrategias instruccionales son operaciones que se llevan a cabo a través de los procedimientos y medios instruccionales que se realizan a partir

de las conductas iniciales de los estudiantes para alcanzar las competencias previamente definidas (Kilpatrick, Gómez y Rico, 1995).

Las estrategias instruccionales pueden integrarse y combinarse entre sí, como una forma de organizar las acciones a seguir. En este sentido, el docente es un mediador que orienta el aprendizaje de los alumnos, haciendo énfasis en las percepciones, actitudes y creencias del individuo, en el aprovechamiento de las experiencias de los alumnos para desarrollar sus potencialidades (Bohórquez, 2003). Las estrategias instruccionales pueden ser de iniciación, como la exposición demostrativa que mayormente se desarrolla a través clases magistrales. Estas últimas, usualmente se centran en aspectos relacionados con la teoría, mientras que en las interactivas se discuten los problemas con participación de los estudiantes y se resuelven las dudas en forma más personalizada.

Asimismo, estas estrategias pueden ser de investigación bibliográfica o documental y de aplicación, tales como: solución de problemas, técnica de la pregunta y manejo de la respuesta, asesorías a estudiantes, lectura comentada, dinámica grupal, ejemplificaciones, mapas conceptuales, entre otras (Bohórquez, 2003).

Para la ejecución del programa de una asignatura es necesaria la utilización de recursos institucionales, humanos e instruccionales. Estos últimos se clasifican en atención a los criterios que se desean manejar y su selección varía de acuerdo a la estructura y presentación de los mismos. Al respecto, Martins (2001) los clasifica en: a) visuales: pizarra, rotafolio, cartelera, diapositivas, transparencias, material mimeografiado, textos y guías de ejercicios, (b) auditivos: radio y cassettes, y (c) audiovisuales: videos-grabaciones, televisión y computadoras.

En las asignaturas de la cátedra sujetas al diagnóstico se utilizan como recursos instruccionales: transparencias, retroproyector, marcadores, borrador, pizarra porcelanizada, computador, planos, modelos de volúmenes, guías de ejercicios, proyector multimedia y otros (Bohórquez, 2003). Estos facilitan el logro de lo que se quiere alcanzar en términos de aprendizaje, y pueden ser empleados en cualquier fase del proceso (inicio, desarrollo, cierre, y evaluación). Además despiertan y mantienen la concentración y atención frente a lo que se está enseñando.

2.5. Planificación y evaluación de los contenidos

La planificación y evaluación de los contenidos, referidos al desarrollo del razonamiento espacial en la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo, específicamente en las asignaturas Comunicación Gráfica I y Dibujo, se realizan sobre la base de los objetivos específicos que tienen pautados dichas asignaturas. Estos objetivos tienen como meta, describir y proyectar gráficamente la forma de objetos mediante la utilización de la proyección ortogonal de vistas múltiples y el dibujo isométrico. Los mismos son cubiertos a lo largo de un semestre que consta de 16 semanas de clases a razón de 6 horas semanales.

La evaluación del cumplimiento de estos objetivos se lleva a cabo a través de evaluaciones formativas y sumativas. Las evaluaciones formativas persiguen la realización de trabajos vinculados con actividades que implican la puesta en práctica de las diferentes habilidades y destrezas que involucre el desarrollo del razonamiento espacial. Por su parte, las evaluaciones sumativas están conformadas por cuatro (4) exámenes parciales que buscan evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes de manera progresiva.

Abordados los principales aspectos teóricos incluidos en el diagnóstico pedagógico llevado a cabo, se postuló como variable de estudio: el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento espacial de los dibujos axonométricos isométricos. El cuadro de operacionalización de dicha variable se muestra en la Tabla 1.

Como puede observarse en esta tabla, los indicadores seleccionados se sometieron al diagnóstico tanto por los profesores como por los estudiantes de la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia escogidos como muestra de la investigación. La selección de estos indicadores obedece a la importancia otorgada en la fundamentación teórica de la investigación. Los cuestionarios utilizados para medir la variable y sus respectivos indicadores se detallan seguidamente en la fundamentación metodológica.

3. Fundamentación metodológica

La fundamentación metodológica de la presente investigación se define como descriptiva y transversal bajo un diseño de investigación

Tabla 1. Operacionalización de la variable

Objetivo	Variable	Dimensión	Indicadores
Identificar las áreas problemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento espacial de los dibujos axonométricos isométricos, en la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia.	Proceso de enseñanza-aprendizaje aplicado al razonamiento espacial de los dibujos axonométricos isométricos	Situación actual del proceso de Enseñanza (del docente)	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de los conocimientos previos de los estudiantes para enseñar los nuevos contenidos • Estrategias instruccionales • Recursos instruccionales • Planificación • Evaluación
		Situación actual del proceso de Aprendizaje (del alumno)	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de los Conocimientos Previos para abordar los nuevos Contenidos • Como percibe las Estrategias Instruccionales aplicadas por el docente • Recursos Instruccionales utilizados por el docente • Evaluaciones aplicadas por los docentes

Fuente: Elaboración de las autoras.

también descriptiva y de campo. De acuerdo con Méndez (2001) las investigaciones descriptivas se ocupan de la descripción de las características que identifican los diferentes elementos de una variable y su interrelación. Este tipo de estudios identifica las cualidades del universo de

investigación, señala formas de conducta, establece comportamientos concretos y descubre y comprueba asociación entre variables. Todas estas características fueron asumidas a lo largo del presente estudio.

La característica de transversal, obedeció a que justamente la variable fue medida una sola vez, mediante la aplicación de cuestionarios a docentes y alumnos de la Universidad del Zulia, sin evaluar su evolución desde el punto de vista de los cambios que en un futuro pudieran producirse en el manejo de esta variable por parte de la institución seleccionada. Según lo afirma Sierra (1992), los estudios transversales realizan un corte perpendicular, de una situación en un momento dado y se estudia su estructura, permitiendo observar el fenómeno en ese mismo momento.

Se considera bajo un diseño de investigación descriptiva y de campo o *in situ* debido a que los datos fueron recolectados y luego descritos directamente de las unidades de análisis, en este caso, los estudiantes y docentes de la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia. Al respecto, Bavaresco (1992) afirma que los estudios de campo o “*in situ*”, se realizan en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio, lo cual permite el conocimiento más a fondo del problema por parte del investigador, pudiéndose manejar los datos con más seguridad.

3.1. Población y muestra

La población de la investigación estuvo constituida por las siguientes unidades de análisis:

- Los docentes adscritos al Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, quienes suman un total de catorce (14) profesores.
- Los estudiantes inscritos en el período académico 2005–2006 en las asignaturas Comunicación Gráfica I y Dibujo, sumaron un total de quinientos diecisiete (517).

Para la selección de la muestra se procedió a tomar la totalidad de los profesores de la cátedra, es decir, 14 docentes. Con respecto a los alumnos y en virtud de contar con un universo tan amplio, fue necesario segmentarlo en estratos más pequeños para formar la muestra. Para ello se utilizaron los procedimientos sugeridos por Sierra (1992) en lo que

respecta al calculo muestral, quedando un total de 221 alumnos después de aplicar la formula propuesta por dicho autor.

3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El proceso de recolección de datos se realizó a través de la técnica de observación directa mediante una encuesta tipo cuestionario simple. Tal como lo plantea Sierra (1992), el cuestionario simple es aquel en el cual los encuestados, previa lectura, contestan por escrito y sin intervención directa de los que colaboran en la investigación. Bajo tales perspectivas, en la presente investigación se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Un cuestionario dirigido a los docentes del Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, conformado por dieciocho (18) ítems tipo escala.
- Un cuestionario, dirigido a los estudiantes inscritos en el período académico 2005–2006 en las asignaturas Comunicación Gráfica I y Dibujo, conformado por dieciséis (16) ítems, también tipo escala.

Dichos instrumentos fueron sometidos a las pruebas de validez por parte de diez (10) expertos de la Universidad Rafael Beloso Chacín y la Universidad del Zulia, quienes revisaron la pertinencia de los ítems con la variable, e indicadores establecidos. Una vez validados los instrumentos de medición, los mismos fueron aplicados a la muestra seleccionada. Las alternativas de respuesta dispuestas en la escala variaron desde: siempre, con frecuencia, algunas veces y nunca. Los resultados arrojados por dichos instrumentos se analizan y discuten en la siguiente sección.

4. Análisis y discusión de los resultados del estudio diagnóstico

Para el análisis y discusión de los resultados del estudio diagnóstico se usó la información recolectada a través de los cuestionarios, la cual fue tabulada en una matriz de doble entrada en el programa SPSS. En las columnas, se colocaron los sujetos objeto del diagnóstico y en cada fila los ítems. Ello con el fin de obtener una mayor confiabilidad en los porcentajes y de esta manera llegar a los resultados de forma inmediata. Paralelamente, los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los cuestionarios tanto a docentes como estudiantes, fueron analizados, uti-

lizando estadísticas descriptivas de distribución de frecuencias las cuales fueron presentadas en tablas sinópticas. Tales resultados se presentan a continuación detallando cada uno de los ítems sometido al análisis.

4.1. Resultados del cuestionario de los profesores

Los resultados de los cuestionarios aplicados a los profesores se presentan en las tablas sinópticas, descritas anteriormente, tomando en cuenta los indicadores derivados de las dimensiones de la variable en estudio.

4.1.1. Resultados del indicador: Conocimientos previos sobre los contenidos

Con respecto a la dimensión relativa a la situación actual del proceso de enseñanza, específicamente en lo que respecta al indicador de los Conocimientos previos sobre los contenidos, el mismo fue medido con cuatro ítems. Estos ítems buscaron evaluar si los profesores realizan sondeos diagnósticos al inicio del semestre, para explorar lo que el alumno ya sabe, sobre: a) razonamiento espacial, b) resolución de problemas geométricos en el espacio, c) representación gráfica de volúmenes y d) conocimientos del lenguaje gráfico. Cada uno de estos resultados se discuten y analizan seguidamente y para ello se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Conocimientos previos de los contenidos

Alternativas	Item 1		Item 2		Item 3		Item 4		Tendencias (%)
	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	
Siempre	6	44	2	14	2	14	6	43	28,75
Con frecuencia	3	21	5	37	4	29	5	36	30,75
Algunas veces	3	21	3	21	5	36	3	21	24,75
Nunca	2	14	4	28	3	21	0	0	15,75
Total	14	100	14	100	14	100	14	100	100

Fuente: Elaboración de las autoras.

a. Sobre el conocimiento previo del razonamiento espacial (ítem 1). La Tabla 2, permite verificar que el 44% de los docentes de la Cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de LUZ expresó que *siempre* al inicio del semestre, realiza sondeos para evaluar los co-

nocimientos previos de los alumnos en cuanto a razonamiento espacial, un 21% indicó que *con frecuencia*, otro 21% manifestó que *algunas veces* y un 14% afirmó que *nunca*.

b. Sobre el conocimiento previo para la resolución de problemas geométricos en el espacio (ítem 2). Otro aspecto indagado dentro de este mismo indicador, estuvo representado por el diagnóstico que realiza el profesor al inicio del semestre, referido al conocimiento previo de los alumnos en cuanto a la resolución de problemas geométricos en el espacio. Sobre este particular, la Tabla 2 también muestra que el 14% siempre lo diagnostica, el 37% con frecuencia, un 21% algunas veces mientras que un 28% nunca lo realiza. Estos resultados reportan un porcentaje bastante representativo sobre la no utilización de esta estrategia tan valiosa que fundamenta los nuevos aprendizajes que habrá de adquirir el estudiante a lo largo de la asignatura y que está relacionada con un área tan importante como lo es la ubicación correcta en el espacio de los cuerpos geométricos.

c. Sobre los conocimientos previos relativos a la representación gráfica de volúmenes (ítem 3). Bajo el mismo indicador de los conocimientos previos sobre los contenidos a dictar, se interrogó a los docentes sobre si al inicio del semestre eran evaluados los conocimientos de los alumnos en cuanto a la representación gráfica de volúmenes. Al respecto, tal como se observa en la Tabla 2, un 14% manifestó que siempre, un 29% de los docentes consultados manifestó hacerlo con frecuencia, un 36% algunas veces, y un 21% manifestó nunca hacerlo.

d. Sobre los conocimientos previos del lenguaje gráfico (ítem 4). Finalizando con el análisis del indicador sobre los conocimientos previos de los contenidos, se preguntó a los docentes si al comenzar el semestre diagnostican en sus estudiantes el conocimiento del lenguaje gráfico. Al respecto, la Tabla 2 muestra que el 43% *siempre* lo hace, un 36% *con frecuencia*, un 21% *algunas veces*, mientras que la opción *nunca* no obtuvo puntaje alguno. Tales cifras demuestran como la mayoría de los docentes al inicio del semestre evalúan los conocimientos previos de los estudiantes sobre el lenguaje gráfico.

Se perfila como tendencia en este indicador que más de la mitad de los docentes entrevistados manifestó que *con frecuencia* (30,75%) o *siempre* (28,75%) realizan diagnósticos sobre los conocimientos previos

de los estudiantes en la Cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo, sin embargo, más del 30% del universo *algunas veces* (24,75%) o *nunca* (15,75%).

De manera general, los resultados arrojados por los cuatro (4) ítems sometidos al diagnóstico demuestran que más de la mitad de los profesores encuestados se valen de los conocimientos previos que traen los estudiantes de su experiencia anterior (vale destacar desde su etapa pre-escolar) relacionada con el razonamiento espacial. El hecho de utilizar esta información previa crea una base sólida para que el estudiante recree los nuevos contenidos y de esta forma alcanzar aprendizajes significativos. Si sólo un 58,50% de los profesores manifestaron que hacen uso de estos conocimientos para sentar las bases de los nuevos, se hace necesario entonces alertar al resto de la muestra de profesores encuestados sobre la importancia de partir de lo que el alumno ya conoce para comenzar a enseñarles los nuevos contenidos. Vale recalcar que los conocimientos previos que trae el aprendiz son susceptibles a reorganizarse, adaptarse o de afianzarse a partir de la nueva información procesada. Si se cumplen estas premisas, el estudiante queda bien equipado con aprendizajes de tipo significativo, tal como lo plantea y promueve Ausubel (1998, en Batista y Salazar, 2003).

4.1.2. Resultados del indicador: Estrategias Instruccionales

En el ámbito del Indicador Estrategias Instruccionales, se utilizaron cinco (5) ítems para medirlo. Los mismos giraron en torno a si el profesor se vale de: a) clases magistrales, b) estrategias de instrucción de diversa naturaleza, c) asignación de trabajos de investigación, d) la ejercitación y e) estrategias adecuadas para la enseñanza de los contenidos referidos al razonamiento espacial aplicado a los dibujos axonométricos isométricos. Al igual que el indicador anterior, los resultados se reportan en la Tabla 3.

a. Clases magistrales (ítem 5). En este ítem, los resultados reportan un porcentaje igual, representado por un 7%, de profesores que siempre y algunas veces hace uso de clases magistrales para enseñar los contenidos de la asignatura. Un 57% lo hace con frecuencia, mientras que un 29% nunca dicta las clases de esta manera.

b. Estrategias de instrucción de naturaleza diversa (ítem 6). Al consultar a los docentes de la muestra sobre el uso de estrategias instruccio-

Tabla 3. Estrategias instruccionales (Docentes)

Alternativas	Ítem 5		Ítem 6		Ítem 7		Ítem 8		Ítem 9		Tendencia (%)
	F.A.	F.R.(%)									
Siempre	1	7	10	71	4	29	10	70	6	43	44
Con frecuencia	8	57	3	21	6	43	1	8	5	36	33
Algunas veces	1	7	0	0	2	14	0	0	2	14	7
Nunca	4	29	1	8	2	14	3	22	1	7	16
Total	14	100	14	100	14	100	14	100	14	100	100

Fuente: Elaboración de las autoras.

nales de naturaleza diversa, es decir, diferentes a las abordadas a través de este estudio, el 71% expresó que *siempre* al desarrollar sus clases aplican diversas estrategias de instrucción, a la vez el 21% consideró que *con frecuencia*, y un 8% *nunca*. Esto demuestra que en su mayoría diversas estrategias de instrucción son aplicadas por la mayoría de los docentes consultados.

c. Asignación de trabajos de investigación (ítem 7). La Tabla 3, muestra como opinaron los consultados en relación a la asignación de trabajos de investigación para el logro de los objetivos, esta consulta arrojó un 29% ubicado en la categoría de *siempre* mientras que el 43% manifestó hacerlo *con frecuencia*. Un 14% afirmó que sólo *algunas veces*, y un 14% refirió que *nunca*.

d) Ejercitación (ítem 8). Tal como se visualiza en la Tabla 3 correspondiente al estudio del indicador: Estrategias Instruccionales, se puede apreciar la opinión emitida por los docentes entrevistados en relación al uso de la ejercitación como una estrategia de instrucción para el desarrollo de sus clases. En este sentido, un 70% expresó que *siempre* mientras que, un 8% manifestó hacerlo *con frecuencia* el resto, es decir, un 22% *nunca* la lleva a cabo. Esto muestra que la gran mayoría de los docentes utilizan la ejercitación como una estrategia de instrucción para el desarrollo de sus clases.

e. Estrategias adecuadas para la enseñanza de contenidos (ítem 9). Para concluir con el indicador Estrategias Instruccionales, se les planteó a los docentes si las estrategias que utilizan para la enseñanza de su materia son adecuadas para el logro de los objetivos del programa. El 43% de los encuestados manifestó que *siempre* y un 36% indicó que *con frecuencia*. El 14% se inclinó hacia *algunas veces* y un 7% se ubicó en la alternativa de *nunca*.

En términos generales y en lo que respecta a las tendencias arrojadas por este indicador, se observa que más del 70% de los docentes entrevistados manifestó que *siempre* (44%) o *con frecuencia* (33%) utilizan algunas de las estrategias instruccionales propuestas en este estudio para la enseñanza de las asignaturas de la Cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo que exigen el uso del razonamiento espacial. El resto de los encuestados manifestó que *algunas veces* (7%) o *nunca* (16%) las usan.

Los resultados reportados, tanto por ítem como por tendencias, reflejan una disparidad por parte de los docentes en cuanto al uso homogéneo de la misma estrategia, lo cual no debe considerarse como fuera de contexto ya que es el docente, el encargado de seleccionar el tipo de estrategia instruccional que más se adapte al grupo de estudiantes con el fin único de alcanzar las metas fijadas para el curso. No obstante, vale mencionar que las estrategias que deben ser tomadas en cuenta para esta disciplina deben encaminarse a los propósitos del aprendizaje del razonamiento espacial aplicado a los dibujos axonométricos isométricos, la reiteración de la información, recapitulaciones, preguntas intercaladas, retroalimentación correctiva, descubrimiento de las actitudes que deben ser internalizadas, en el proceso de la enseñanza de esta asignatura, el uso de ilustraciones: descriptiva, expresiva, construccional, funcional, lógico-matemática, algorítmica y arreglo de datos; entre otras.

Además, vale recordar que las estrategias instruccionales son operaciones que se llevan a cabo a través de los procedimientos y medios instruccionales que se realizan a partir de las conductas iniciales de los estudiantes para alcanzar las competencias previamente definidas tal como lo plantean Kilpatrick, Gómez y Rico (1995).

4.1.3. Resultados del indicador: Recursos Instruccionales

Para medir este indicador se dispusieron los ítems 10, 11 y 12 del cuestionario. El ítem 10, trató sobre la utilidad del material audiovisual en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura objeto de estudio de esta investigación. Tal como se muestra en la Tabla 4, el 51% afirma que *siempre* la carencia de material audiovisual afecta el proceso de enseñanza, un 14% afirma *con frecuencia*, otro 14% manifiesta que *algunas veces* y un 21% *nunca*. Como puede observarse, más del 50% de los docentes, estuvo de acuerdo con que la carencia de material audiovisual afecta definitivamente el proceso de enseñanza.

En el ámbito de la misma dimensión e indicador, se presenta la opinión expresada por los docentes ante el planteamiento referido a si la utilización de programas multimedia, software o cualquier otro recurso computacional contribuye a mejorar el desarrollo del proceso educativo. En la tabla se reporta que un 51% de los consultados manifestó que siempre, un 14% expresó que con frecuencia, un 21% algunas veces y un 14% nunca. En gran medida, más del 50% de los docentes opinan que el

desarrollo del proceso educativo se beneficia con programas multimedia, software o cualquier otro recurso computacional (ítem 11).

Tabla 4. Recursos Instruccionales (docentes)

Alternativas	Ítem 10		Ítem 11		Ítem 12		Tendencias (%)
	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	
Siempre	7	51	7	51	10	71	57,15
Con frecuencia	2	14	2	14	4	29	19,05
Algunas veces	2	14	3	21	0	0	11,9
Nunca	3	21	2	14	0	0	11,9
Total	14	100	14	100	14	100	100

Fuente: Elaboración de las autoras.

En el ítem 12, se les consultó a los docentes acerca de si el uso de recursos instruccionales tradicionales (mesas de dibujo, sillas, escuadras, reglas T, lápices) son insuficientes para la enseñanza del razonamiento espacial. Ante esta interrogante, un 71% manifestó que *siempre* y el resto, es decir el 29%, manifestó que *con frecuencia* son escasos. La gran mayoría de los docentes están muy claros en que los recursos instruccionales tradicionales no son suficientes para la enseñanza del razonamiento espacial (ítem 12).

Se señala como tendencia en este indicador que más del 70% de los docentes entrevistados manifestó que *siempre* (57,15%) o *con frecuencia* (19,05%) el impacto de los recursos instruccionales en la enseñanza del razonamiento espacial es beneficioso para la enseñanza. Sin embargo, más del 20% del universo manifestó que solo *algunas veces* (11,9%) o *nunca* (11,9%).

Esta tendencia indica que la gran mayoría de los profesores necesitan de los recursos instruccionales para alcanzar los objetivos que se propone la cátedra. La actitud de estos docentes coincide con los planteamientos de Thompsom (2001) acerca del nuevo perfil que debe adquirir la educación y la facilidad que ofrecen los recursos instruccionales para poder abordar factores como grado de masificación de las aulas, los niveles de aprendizaje de sus alumnos, su motivación y el tiempo programado para impartir sus clases, entre otros factores que anteriormente eran variables inhibitoras de la eficacia en el proceso de enseñanza.

4.1.4. Resultados del indicador: Planificación

Con respecto a este indicador, se consultó a los profesores si elaboraban semestralmente una planificación de las actividades de su materia. En la Tabla 5 se puede observar que el 50% manifestó que siempre planifican las actividades de su materia, el 43% indicó que con frecuencia y el 7% algunas veces.

Tabla 5. Planificación

Alternativas	Ítem 13		Ítem 14		Ítem 15		Tendencias (%)
	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	
Siempre	7	50	1	7	0	0	19
Con frecuencia	6	43	8	58	6	43	48
Algunas veces	1	7	3	21	5	36	21,33
Nunca	0	0	2	14	3	21	11,67
Total	14	100	14	100	14	100	100

Fuente: Elaboración de las autoras.

Se puede deducir entonces que la mayoría de los docentes efectivamente elaboran una planificación semestral de las actividades de su materia (ítem 13).

También se consultó a los docentes si las actividades realizadas se llevan a cabo tal y como fueron planificadas al inicio del semestre. En la Tabla 5 se demuestra que el 7% de los docentes manifestó que siempre las actividades realizadas se llevan a cabo tal y como fueron planificadas al inicio del semestre, un 58% con frecuencia, un 21% algunas veces y un 14% manifestó que nunca. Sin embargo, la mayoría de los profesores considera que con frecuencia se cumple con las actividades planificadas (ítem 14).

Como última pregunta para medir el indicador relativo a la planificación, se consultó a los docentes si la duración del semestre (16 semanas) permitía el cumplimiento de lo planificado, y tal como se puede observar en la tabla 5, el 43% de los profesores expresó que con frecuencia mientras que, un 36% indicó que algunas veces y un 21% nunca. Se puede inferir que más de la mitad de los docentes consideran que la duración del semestre no permite el cumplimiento efectivo de lo planificado (ítem 15).

La tendencia general de este indicador señala que más del 50% de los docentes siempre (19%) o con frecuencia (48%) dictan de manera total los contenidos planificados. Frente a esta tendencia, el 21,33% del universo mostró que algunas veces y un 11,67% nunca. Sobre la base de este indicador, se observa que la mayoría de los encuestados cumplen con los procesos que involucran alcanzar los objetivos propuestos por la cátedra a través de un plan previamente diseñado.

4.1.5. Resultados del indicador: Evaluación

Pasando al indicador relacionado con la Evaluación, se consultó a los docentes que configuraron la muestra estudiada, si realizaban evaluaciones continuamente, y sobre el particular, tal como se ilustra en la Tabla 6, el 36% manifestó que *siempre* realizaban evaluaciones continuas y un 50% indicó que *con frecuencia*. De tal manera que, los resultados arrojados señalan que la mayoría de los docentes realiza este tipo de evaluaciones (ítem 16).

Tabla 6. Evaluación

Alternativas	Ítem 16		Item 17		Item 18		Tendencias (%)
	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	
Siempre	5	36	6	43	10	71	50
Con frecuencia	7	50	6	43	4	29	40,67
Algunas veces	1	7	0	0	0	0	2,33
Nunca	1	7	2	14	0	0	7
Total	14	100	14	100	14	100	100

Fuente: Elaboración de las autoras.

De igual forma, se les preguntó a los profesores si realizaban evaluaciones sumativas acordes con el programa oficial, la Tabla 6 muestra que las alternativas *siempre* y *con frecuencia* concentraron sus respuestas en un 43%. Estos resultados demuestran que la gran mayoría de los profesores aplican evaluaciones sumativas (ítem 17).

Como última pregunta del indicador sobre Evaluación, se encuestó a los docentes si los tipos de evaluación que aplican están acordes con los objetivos de la asignatura, y tal como lo subraya la Tabla 6, el 71% manifestó que siempre y un 29% con frecuencia. El resto de las opciones no obtuvo porcentaje alguno, lo que evidencia una total concordancia en

que efectivamente los tipos de evaluación responden a los objetivos de la asignatura (ítem 18).

Los resultados mostraron una tendencia en la cual más del 90% del universo indicó que siempre (50%) o con frecuencia (40,67%) están de acuerdo con el sistema de evaluación utilizado. Una minoría demostró hacerlo algunas veces (2,33%) y nunca (7%). Según esta tendencia casi la totalidad de los encuestados se ajustan a los requerimientos de la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de LUZ.

En este sentido, los profesores al realizar las evaluaciones pautadas exploran, miden y evalúan los conocimientos adquiridos por los estudiantes en forma progresiva dentro de los lapsos de cada período.

4.2. Resultados del cuestionario aplicado a los alumnos

A continuación se presentan los resultados obtenidos a través del cuestionario aplicado a los estudiantes de la Cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de LUZ, sobre los mismos indicadores aplicados a los profesores, excluyendo el de planificación.

4.2.1. Resultados del indicador: Conocimientos previos sobre los contenidos del programa

La medición de este indicador se realizó a través de los ítems 1 y 2. El primero, se propuso indagar sobre el estudio o revisión de los conocimientos previos por parte de los estudiantes antes de comenzar la asignatura. Sobre este particular los datos contenidos en la Tabla 7, revelan que el 21% de los encuestados siempre lo hace, un 31% lo hace con frecuencia, un 34% algunas veces y un 14% nunca. Aunque la mayoría manifestó estar acostumbrado a estudiar o revisar los conocimientos previos sobre el contenido programático de una asignatura antes del inicio de la misma, un porcentaje manifestó que no lo hace o, lo hace algunas veces (ítem 1).

Otro aspecto que se propuso indagar del estudiante, consistió en corroborar si sus profesores realizaban sondeos para explorar los conocimientos previos sobre el contenido programático. Al respecto, como se puede visualizar en la Tabla 7, el 47% indicó que sus profesores siempre lo realizan, el 28% manifestó que con frecuencia, un 4% indicó que algunas veces y un 21% nunca. Es decir, la mayoría considera que sus profesores efectivamente realizan sondeos al inicio del semestre a fin de veri-

Tabla 7. Conocimientos previos sobre el contenido programático

Alternativas	Ítem 1		Ítem 2		Tendencias (%)
	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	
Siempre	47	21	109	47	34
Con frecuencia	70	31	63	28	29,5
Algunas veces	78	34	8	4	19
Nunca	32	14	47	21	17,5
Total	227	100	227	100	100

Fuente: Elaboración de las autoras.

ficar los conocimientos previos manejados por los alumnos, coincidiendo esto en gran parte con lo manifestado por los docentes (Ítem 2).

Se perfila como tendencia en este indicador que más de la mitad de los estudiantes entrevistados manifestaron que *siempre* (34%) o *con frecuencia* (29,5%) los profesores realizan diagnósticos de los conocimientos previos que traen los alumnos sobre el contenido programático de la Cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo. Sin embargo, más del 30% del universo manifestó que *algunas veces* (19%) o *nunca* (17,5%). Al comparar estos resultados con los reportados por los docentes, se observa que los mismos se asemejan, en cuanto a la no utilización de los conocimientos adquiridos por los aprendices en etapas académicas anteriores. Ello contradice lo planteado por Ausubel (1998, en Batista y Salazar 2003) para el alcance de aprendizajes significativos.

4.2.2. Resultados del indicador: Estrategia Instruccional

Para indagar sobre este indicador se utilizaron seis (6) ítems, a saber, del 21 al 26. La primera interrogante se orientó hacia el uso de las clases magistrales por parte de sus profesores y tal como lo muestra la Tabla 8, el 38% indicó que *siempre*, el 52% *con frecuencia*, un 4% *algunas veces* y un 8% *nunca*. Por tanto, la gran mayoría considera que sus profesores imparten clases magistrales (ítem 3).

Otra pregunta que se hizo a los estudiantes, fue si al desarrollar sus clases, el docente aplica diversas estrategias de instrucción, y sobre el particular los resultados mostrados en la Tabla 8 expresan que el 38% indicó que *siempre*, el 44% manifestó que *con frecuencia*, un 7% manifestó que *algunas veces* y un 11% *nunca*. Tales datos revelan que la inmensa

Tabla 8. Estrategias Instruccionales

Alternativas	Ítem 3		Ítem 4		Ítem 5		Ítem 6		Ítem 7		Ítem 8		Tendencias (%)		
	F.A.	F.R.(%)													
Siempre	86	38	86	38	78	34	109	48	109	48	109	48	72	31	39,5
Con frecuencia	117	52	101	44	125	55	94	41	102	45	102	45	70	31	44,5
Algunas veces	8	4	16	7	0	0	0	0	0	0	0	0	46	20	5
Nunca	16	8	24	11	24	11	24	11	16	7	16	7	39	18	11
Total	227	100	227	100	100										

Fuente: Elaboración de las autoras.

mayoría de los estudiantes abordados consideran que en efecto, sus profesores aplican diversos tipos de estrategias de instrucción (ítem 4).

Continuando con la medición del indicador relativo a la estrategia instruccional, se consultó a los estudiantes si sus profesores asignan trabajos de investigación para el logro de los objetivos, y al respecto, el 34% manifestó que *siempre*, el 55% opinó que *con frecuencia* y un 11% indicó que *nunca*. Es decir, casi la totalidad de los estudiantes coinciden en que sus profesores asignan trabajos de investigación (ítem 5).

Resultó importante además identificar la opinión de los estudiantes sobre la utilización, por parte de sus profesores, de la ejercitación como una estrategia de instrucción para desarrollar sus clases; los datos mostrados en la Tabla 8 señalan que el 48% respondió que *siempre*, otro 41% indicó que *con frecuencia* y un 11% manifestó que *nunca*. De tal manera que, se confirma la utilización de la ejercitación como estrategia instruccional por parte de los docentes de la Cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de LUZ (ítem 6).

Asimismo, se pulsó la opinión de los estudiantes sobre si consideraban adecuadas las estrategias instruccionales del docente, para lo cual se obtuvo un 48% en la categoría de siempre, el 45% consideró que con frecuencia y un 7% que nunca. Se evidencia entonces que la gran mayoría de estudiantes considera adecuadas las estrategias instruccionales aplicadas por sus profesores (ítem 7).

En lo que respecta a si consideraban necesario que el docente mejorara sus estrategias instruccionales, un 31% contestó que *siempre*, otro 31% consideró que *con frecuencia*, un 20% manifestó que *algunas veces* y un 18% indicó que *nunca*. Estos datos pudieran revelar que, aunque los estudiantes consideran adecuadas las estrategias instruccionales aplicadas por sus profesores, las mismas pudieran ser mejoradas u optimizadas (ítem 8).

Se desprende del análisis de la Tabla 8 que más del 70% de los entrevistados indicó que *siempre* (39,5%) o *con frecuencia* (44,5%) están de acuerdo con las estrategias instruccionales usadas en la Cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo.

4.2.3. Resultados del indicador: Recursos instruccionales

Para el análisis del indicador sobre los recursos instruccionales, se preguntó a los estudiantes si la carencia de material audiovisual en las clases, por parte de los docentes, afecta el proceso de enseñanza; los hallazgos mostrados en la Tabla 9 revelan que el 34% opina que siempre, un 17% indicó que con frecuencia, un 17% dijo que algunas veces, mientras que la opción nunca acumuló el 32%. Más de la mitad de los encuestados considera entonces que la carencia de material audiovisual afecta el proceso de enseñanza (ítem 9).

Tabla 9. Recursos Instruccionales

Alternativas	Item 9		Item 10		Ítem 11		Tendencias (%)
	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)	
Siempre	78	34	78	34	25	11	26
Con frecuencia	39	17	70	30,5	54	24	24
Algunas veces	39	17	24	11	24	11	13
Nunca	71	32	55	24,5	125	54	37
Total	227	100	227	100	227	100	100

Fuente: Elaboración de las autoras.

Se preguntó además a los estudiantes si el docente utiliza programas de multimedia, software o cualquier otro recurso computacional para el desarrollo del proceso educativo; el 34% estuvo *siempre* de acuerdo, otro 30,5% dijo con *frecuencia*, un 11% manifestó que *algunas veces*, y un 24,5% *nunca*. Nuevamente, se reitera que más de la mitad de los estudiantes encuestados considera que sus profesores, en efecto, utilizan programas de multimedia, software o cualquier otro recurso computacional para el desarrollo del proceso educativo. Sin embargo, no se puede desestimar el porcentaje importante que se mostró en desacuerdo con esta práctica educativa (ítem 10).

Se consideró importante consultar a los estudiantes si el uso de recursos instruccionales tradicionales tales como mesas de dibujo, sillas, escuadras, reglas t, lápices, entre otros, eran suficientes para la enseñanza del razonamiento espacial de dibujos axonométricos e isométricos. La Tabla 9 muestra como el 11% dijo estar siempre de acuerdo con que el uso de estos recursos instruccionales tradicionales eran suficientes para

la enseñanza del razonamiento espacial de dibujos axonómétricos isométricos, un 24% con frecuencia, mientras que un 54% opinó que nunca son suficientes, y un 11% algunas veces (ítem 11).

Se perfila como tendencia en este indicador que la mitad de los alumnos entrevistados manifestó estar *siempre* (26%) o *con frecuencia* (24%) de acuerdo con los recursos usados en la Cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo. En la categoría de *algunas veces* se encontró un 13% y más del 30% del universo indicó que *nunca*.

5.2.4. Resultados del indicador: Evaluaciones

Bajo la misma óptica del indicador denominado evaluaciones de la cátedra, se les preguntó a los estudiantes acerca de la realización de diferentes tipos de evaluación por parte de los docentes de Comunicación Gráfica I y Dibujo, los resultados pueden apreciarse en la tabla 10, la cual evidencia que el 52% manifestó que siempre, el 48% con frecuencia, y ninguno se identificó con las alternativas algunas veces o nunca. Es decir, según los alumnos, los profesores implementan diversos tipos de evaluaciones (ítem 12).

Bajo el contexto del mismo indicador se pretendió conocer la opinión de los estudiantes acerca de la realización de evaluaciones continuas por parte del docente de la cátedra Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, los resultados se pueden visualizar en la Tabla 10, en la cual se verificó que 55% indicó que *siempre*, el 41% manifestó *con frecuencia*, entretanto el 4% expresó que *nunca*. Es importante destacar que la categoría *algunas veces* no tuvo selección. La mayoría de los estudiantes coincidieron en que sus profesores realizan evaluaciones continuas (ítem 13).

Tal como se evidencia en la Tabla 10, el resultado referido a la realización de evaluaciones sumativas acordes con el programa oficial por parte de los docentes de la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, se desglosó en un 48% que manifestó que con frecuencia los docentes de la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo realizan evaluaciones sumativas acordes con el programa oficial, mientras que los que consideraron que siempre sumaron 41%, la opción nunca fue escogida por el 7% de los alumnos y aquellos que declararon algunas veces se ubicaron en un 4%. La mayoría

Tabla 10. Evaluaciones de la cátedra

Alternativas	Item 12		Item 13		Item 14		Item 15		Item 16		Tendencias (%)
	F.A.	F.R.(%)									
Siempre	118	52	125	55	94	41	39	17	204	90	51
Con frecuencia	109	48	94	41	109	48	102	45	23	10	38,4
Algunas veces	0	0	0	0	8	4	16	7	0	0	2,2
Nunca	0	0	8	4	16	7	70	31	0	0	8,4
Total	227	100	100								

Fuente: Elaboración de las autoras.

de los estudiantes encuestados coinciden en afirmar que sus profesores realizan evaluaciones sumativas (ítem 14).

Continuando con el Indicador, evaluaciones de la cátedra, se precisó la opinión de los alumnos en torno a la apreciación que ellos tienen de los resultados obtenidos de sus evaluaciones y si éstas las consideran acordes con lo que han estudiado, evidenciándose en la tabla 10, que el 45% manifestó que esto ocurre *con frecuencia*, el 17% declaró que *siempre*, a su vez el 7% manifestó que *algunas veces* y el 31% consideró que *nunca*. La mayoría de los estudiantes expresaron que los resultados que obtienen de sus evaluaciones se corresponden con lo que han estudiado (ítem 15).

La Tabla 10, da cuenta de lo manifestado por los estudiantes en relación al estudio del indicador evaluaciones de la cátedra, para lo cual se les preguntó si consideraban que podían mejorar sus calificaciones. Los resultados demuestran que la gran mayoría, conformada por el 90% de la muestra consultada, manifestó que siempre y el 10% indicó con frecuencia. Es decir, los estudiantes consideran que es posible mejorar sus calificaciones (ítem 16).

Se evidencia como tendencia general en este indicador que más del 80% de los entrevistados manifestó que siempre (51%) o con frecuencia (38,4%) están de acuerdo con los resultados de las evaluaciones en la Cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo.

Puede observarse que tanto los resultados por parte de los profesores como de los estudiantes coinciden en aspectos relevantes del proceso educativo. Esta coincidencia otorga un mayor carácter científico a la investigación en virtud de que los valores obtenidos muestran una realidad que fue susceptible al diagnóstico. A través de ella fue posible determinar las necesidades, problemas y expectativas que manifiestan los principales actores del proceso educativo: profesores y estudiantes.

Conclusiones y recomendaciones

Abordados los principales objetivos que se propuso alcanzar a través de la presente investigación se concluye y recomienda lo siguiente:

Con respecto al análisis de los fundamentos teórico-metodológicos que justifican la implementación de estudios diagnósticos para detectar

áreas problemáticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje en general, se concluye que la implementación de estos estudios sirvió para determinar los problemas, necesidades y expectativas con relación al mejoramiento, equipamiento y aplicación de nuevas maneras de concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento espacial aplicado a los Dibujos Axonométricos Isométricos, en la cátedra de Comunicación Gráfica y Dibujo, en particular. Los cuestionarios aplicados a los docentes y estudiantes, tomados como muestra para esta investigación, reportaron información importante sobre las acciones a seguir para mejorar la calidad de este proceso educativo.

En relación con los aspectos o áreas problemáticas identificadas a lo largo del estudio diagnóstico, las tablas sinópticas reportan resultados que merecen ser mejorados en el proceso de enseñanza-aprendizaje del razonamiento espacial aplicado a los Dibujos Axonométricos Isométricos. Tales aspectos se detallan seguidamente:

- El uso de los conocimientos previos que trae el aprendiz debe ser explorado y explotado por el docente en mayor magnitud para que el estudiante encuentre relación entre los contenidos que ya conoce sobre el razonamiento espacial. Estos conocimientos le servirán para resolver problemas vinculados con la representación gráfica de volúmenes, el lenguaje gráfico y otros problemas inherentes a la asignatura. De esta manera, alcanzará aprendizajes significativos.
- Entre las estrategias instruccionales que utilizan los docentes para la enseñanza del razonamiento espacial de los dibujos axonométricos isométricos, observamos que con frecuencia (57%) el profesor se vale de clases magistrales para enseñar los contenidos. Estos resultados conllevan a reflexionar sobre esta manera de proceder, ya que la asignatura evaluada, exige mayor intervención del estudiante en lo que respecta a la capacidad para imaginarse de manera nítida un objeto de tres dimensiones y su posición en el espacio, por ejemplo. Esta capacidad la desarrolla y manifiesta el aprendiz de manera individual y no es a través de una clase magistral donde se le brinda al alumno la oportunidad de expresarla.
- No cabe duda que los recursos instruccionales utilizados tradicionalmente para desarrollar el razonamiento espacial no resultan ser los más idóneos según la opinión de los encuestados. Por lo tanto,

se recomienda trabajar en la implementación de programas multimedia, software o cualquier otro recurso computacional que contribuya a mejorar el desarrollo del proceso educativo en esta área de aprendizaje.

- Bajo la óptica referida a las evaluaciones de la cátedra, se pudo determinar que los docentes realizan diferentes tipos de evaluación como las diagnósticas y sumativas, las cuales son continuas y conformes a los objetivos de la asignatura y al contenido del programa oficial. Los resultados de dichas evaluaciones coincide con lo estudiado por los estudiantes, de acuerdo a sus propias apreciaciones, aunque consideran que sus calificaciones pueden ser mejoradas. En este sentido, se recomienda incentivar al docente a tomar en consideración la disposición estudiantil.

Referencias bibliográficas

- Batista J. y Salazar L. (2003). Vigencia de los Enfoques Conductistas, Cognitivos y Constructivistas en la Enseñanza de Lengua Extranjera. **Encuentro Educativo**. Vol. 10 No. 3.
- Bavaresco A. (1992). **Proceso Metodológico de la Investigación**. Caracas: Academia Nacional de la Ciencia.
- Bohórquez D. (2003). **Diseño Instruccional para la Asignatura Comunicación Gráfica I**. Maracaibo: Universidad del Zulia.
- Díaz J., Castañeda M. y Lule W. (1986). **Importancia de las estrategias de aprendizaje**. Barcelona: Kaíros.
- Galvis A. (2000). **Ingeniería de Software Educativo**. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Espejo H. (1997). **Diagnóstico de una Unidad Educativa**. (Documento en línea) Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos10/refe/refe.shtml> [Consultado 10/02/2005].
- Kilpatrick J., Gómez P. y Rico L. (1995). **Educación matemática**. México: Grupo Editorial Iberoamericano.
- Maldonado G., Ortega N., Fonseca R., Rubio Ibáñez I. y Macías M. (1999). **Razonamiento Espacial y Aprendizaje Significativo: profesores y alumnos frente a los juegos de descubrimiento basados en computador**. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional y Colciencias.
- Martins F. (2001). Aproximación teórica de la planificación de la enseñanza de la matemática en educación superior bajo los principios del enfoque constructivista. **Perfiles**, Vol. 19, 1-32.

Méndez C. (2001). **Metodología de la Investigación.** Santa Fé de Bogotá: McGraw Hill.

Niset J. y Shucksmith W. (1987). **Estrategias de aprendizaje.** Madrid: Santillana.

Razonamiento Espacial. Weblioteca del Pensamiento, 2004. (Documento en línea) Disponible en: <http://www.weblioteca.com.ar/textos/mente/razonamientoespacial.htm>. [Consultado 25/02/2005].

Reporte Semestral del Rendimiento Académico (2005). Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales. Facultad de Ingeniería de LUZ.

Sierra R. (1992). **Técnicas de Investigación Social.** Madrid: Editorial Paraninfo.

Thompson A. (2001). **Administración Estratégica. Conceptos y Casos.** México: McGraw-Hill.