

Técnica instruccional de compresión para obtener vistas ortogonales

Instructional compression technique to obtain orthogonal views

Dr. C. Eduardo López Varona^{1*}

Carlos Eralio Morciego García²

^{1*} Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría (CUJAE), La Habana, Cuba

² Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba

*Autor para la correspondencia (email) elopezv@mecanica.cujae.edu.cu

RESUMEN

Objetivo: Una vez constatada las dificultades de los estudiantes de la CUJAE y la Universidad de Camagüey para obtener las vistas ortogonales a partir de los isométricos o los modelos reales. La investigación fue dirigida a la descripción de una propuesta de procedimientos para la obtención de vistas ortogonales de objetos reales o modelos en la asignatura Dibujo.

Métodos: Se emplearon los métodos de análisis y síntesis para la construcción de un marco teórico referencial, la modelación para el diseño de la propuesta de técnica instruccional y un cuasi-experimento para evaluar la efectividad de dicha técnica en esta asignatura.

Resultados: Se describen las técnicas de obtención de vistas según los sistemas europeo y americano, se propone una técnica instruccional para la obtención de estas vistas y se demuestra su pertinencia para el aprendizaje a partir de la realización de un cuasi-experimento.

Conclusiones: Los resultados del cuasi-experimento realizado confirman que la técnica propuesta, cuya esencia consiste en comprimir el cuerpo hasta que quede dispuesto en un solo plano favorece la comprensión y el aprovechamiento de los estudiantes.

Palabras clave: habilidades de aprendizaje, comprensión, vista, dibujo técnico.

ABSTRACT

Objective: First, the authors aim at exploring students' difficulties to obtain the orthogonal views from the isometrics or the real models, both at the Technological University of Havana and at the University of Camagüey. The main objective was to describe a set of procedures for obtaining orthogonal views of real objects or models in the subject Drawing.

Methods: The methods of analysis and synthesis were used for the construction of a theoretical frame, modeling was used for the design of the instructional technique proposed and a quasi-experiment to evaluate the effectiveness of this technique in this subject.

Results: The techniques for obtaining views according to the European and American systems are described, an instructional technique is proposed to obtain these views and its pertinence for learning is demonstrated from the realization of a quasi-experiment.

Conclusions: The outcomes of the carried out quasi-experiment confirmed that the proposed technique, which essentially consists of compressing the body until it is arranged in a single plane, favors the understanding and the use of the students.

Keywords: learning skills, comprehension, view, technical drawing

Recibido: 2/2/2019

Aprobado: 11/4/2019

INTRODUCCIÓN

Los dibujos técnicos han resultado esenciales en la incorporación de novedosas tecnologías utilizadas históricamente y ellas, a su vez, han influido en el desarrollo de la humanidad.

Esta investigación comenzó con un diagnóstico en la Universidad Tecnológica de La Habana y posteriormente, intentando una primera generalización a todo nuestro país, se aplicó igual proceder en la Universidad de Camagüey. En el diagnóstico inicial se detectaron las deficiencias más frecuentes que existen en la disciplina dibujo en las carreras de Ingeniería Química y todas las que son de perfil eléctrico (Ingeniería Biomédica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Automática e Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica).

Una de las deficiencias que se detectó estuvo centrada en la obtención de las vistas ortogonales a partir de un modelo isométrico. Por ello, los investigadores perteneciente al proyecto de investigación “Perfeccionamiento curricular y de las disciplinas dibujo e informática en las carreras de ingeniería” (Código CITMA PR 0752) en reunión del grupo, determinaron hacer un análisis bibliográfico buscando las técnicas utilizadas a nivel mundial para determinar las vistas ortogonales a partir de un isométrico o de un objeto real y compararlas con la técnica que se usan en nuestras universidades para utilizar una técnica instruccional más efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina. Este artículo tiene como objetivo la propuesta, descripción y evaluación de esa técnica.

La técnica en los procesos de enseñanza-aprendizaje hace referencia a las herramientas que son utilizadas para obtener un conocimiento (Macías, 2010). Ellas ayudan al profesorado y al alumnado a dinamizar el proceso de aprendizaje (Santos, 2013). También se expresa que son formas, medios o procedimientos didácticos sistematizados y suficientemente probados, que ayudan a desarrollar y organizar una actividad, según las finalidades y objetivos pretendidos (Aparicio, 2013). Estos autores abrazan la idea de que la técnica puede ser un procedimiento lógico con fundamento psicológico, destinado a orientar el aprendizaje del estudiante, es una forma específica de aplicar un método y puede depender de los recursos didácticos disponibles,

así la técnica didáctica se refiere a los recursos particulares de que se vale el docente para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia didáctica.

Estas definiciones consideran en que caso se deben utilizar y cómo utilizarlas. Una concepción más acertada es la que describe la Junta de Andalucía (2018) en su guía de métodos y técnicas didácticas, cuando expresa, que para estos tiempos en que estamos insertados en un mundo digitalizado se utilizan en función de las circunstancias y las características del grupo que aprende, considerando sus necesidades, las expectativas y perfil del colectivo al que se destina la formación, así como de los objetivos que la formación pretende alcanzar en función de los métodos seleccionados. También indica que ellas pueden tener carácter expositivo (exposición o demostración), interactivo (discusión, estudio de caso, aprendizaje cooperativo), de estudio directo individual, de aprendizaje experiencial (simulación, experiencia de campo, juegos, desempeño de roles), de descubrimiento a través de la investigación personal y que pueden utilizarse como herramientas de comunicación en e-learning mediante correo electrónico, Internet, Chat, foro y otros.

En el documento ya citado de Santos (2013) se enumeran diez tipos de técnicas para el aprendizaje:

- 1- El subrayado que consiste en destacar lo más importante con un marcador o simplemente subrayándolo. Esto se hace posterior a la lectura comprensiva del aspecto a estudiar.
- 2- Realizar tus propios apuntes que radica en resumir lo más destacado con palabras propias para así recordarlo más fácilmente.
- 3- Crear un mapa mental para resumir y organizar las ideas y así ahorrar muchas horas de estudio. Con esta técnica se consolidan los conocimientos.
- 4- Hacer fichas de estudio para convertir la memorización en un proceso más divertido. Ellas permiten memorizar fechas históricas, lugares geográficos, vocabularios, formulas y otros aspectos.
- 5- Elaborar ejercicios y casos prácticos que resulta factible para comprender la teoría y que es útil para asimilar los conocimientos en asignaturas relacionadas con problemas y/o números.

- 6- Confeccionar una prueba que determine en que tema o contenido se está en peores condiciones para enfrentar el examen. De esta manera se centra el esfuerzo en lo más necesario. Se recomienda intercambio de pruebas con otro estudiante para probarse mutuamente.
- 7- Convocar entre estudiantes el *brainstorming*. Esto consiste en una reunión de un grupo de personas que realiza una lluvia o tormenta de ideas sobre un determinado tema. Así surgen diferentes ideas y perspectivas, se producen debates y se llegan a conclusiones muy precisas.
- 8- Utilización de reglas mnemotécnicas como complemento de estudio útil para memorizar listas y conjuntos. Ellas funcionan básicamente asociando los conceptos que hay que memorizar con otros que son más familiares para nosotros. Las reglas mnemotécnicas son variables en dependencia de la persona.
- 9- Realizar una organización del estudio que consiste en constituir una planificación de un calendario con horario y diferentes fechas para emprenderlo. Esto se hace considerando los objetivos a vencer y el tiempo disponible para ello.
- 10- Utilizar la memoria visual utilizando imágenes visuales, dibujos o mapas mentales relacionados con lo que se desea aprender.

Se decidió la divulgación a los estudiantes de estas técnicas en un momento cualquiera de las actividades docentes (se sugiere que se realice al principio del curso) y utilizar la regla mnemotécnica de la comprensión del cuerpo o modelo para obtener las vistas de él en la actividad que corresponda al tema tratado.

MÉTODOS

En el artículo se distinguen al menos tres etapas de la investigación. Una primera etapa en la que, a partir del estudio bibliográfico y documental, a través del análisis y la síntesis se construyó un marco teórico referencial sobre las técnicas de instrucción y la obtención de las vistas ortogonales a partir de un modelo isométrico en los Estados Unidos y Europa; en una segunda etapa se modeló

una técnica que constituye la propuesta central de la investigación; y finalmente se realizó la evaluación de la técnica instruccional en la carrera de Ingeniería Química y posteriormente en las carrera de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de la Habana.

RESULTADOS

Técnicas para obtener las vistas de un modelo

Según López (2015), existen variadas acepciones sobre el significado de la palabra “vista” para el dibujo técnico. Una de ellas indica que son las proyecciones ortogonales sobre los seis planos de un cubo. Otra definición expresa que son las proyecciones ortogonales de un objeto o producto en dependencia de la dirección de observación.

En un documento editado por la Universidad Técnica de Ambato bajo el título *Dibujo Técnico* (Carrillo, 2010), se denominan vistas principales de un objeto a las proyecciones ortogonales de un objeto o modelo, según las distintas direcciones desde donde se observe al mismo. Estas proyecciones proyectan sobre seis planos, dispuestos en forma de cubo.

Esta universidad indica que para la ubicación de las diferentes vistas sobre el papel se utilizan dos variantes de proyección ortogonal, una utilizando el primer diedro o cuadrante del cubo de proyecciones que se utiliza en los países europeos (sistema ISO) y otra utilizando el tercer diedro o cuadrante que lo utilizan los países americanos (Sistema ASA). Estos axiomas los afirma también la norma UNE 1-032-82 al describir las reglas a seguir para la representación de las vistas de un objeto (Aparicio, 2013).

En Cuba se utiliza la norma NC-ISO 128-30: 2005, que se corresponde con la publicada por la ISO, 2001 bajo el título de “Principios Generales De Presentación. Parte 30: Convenciones Básicas Para Vistas. (ISO 128-30:2001, IDT)” (Oficina Nacional de Normalización, 2005 y Comité Europeo de Normalización, 2001). Esta norma sigue las concepciones utilizadas en los países europeos.

Se puede afirmar que la diferencia que existe entre ellos radica en que en el sistema europeo existe una relación posicional entre el observador el objeto y el plano de proyección diferente al sistema americano. Esta relación en Europa cumple con el orden observador-objeto-plano de proyección y en América el plano se incorpora entre el objeto y el observador por lo que cumple con la relación observador- plano de proyección- objeto (vea Figura 1a y1b).

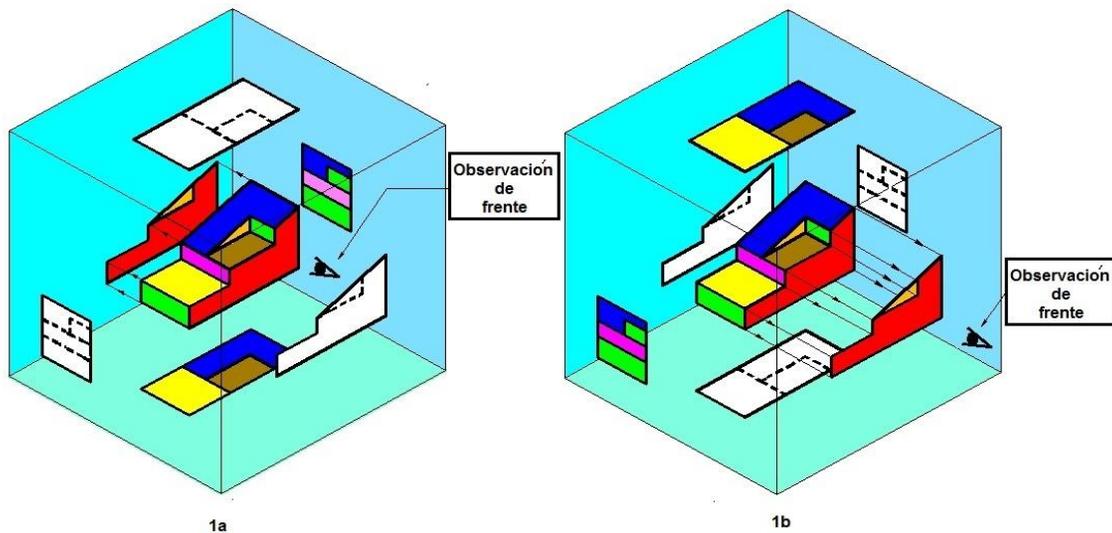


Fig. 1a: Ilustración espacial de las vistas de un modelo en el cubo de proyecciones, sistema europeo.

Fig. 1b: Ilustración espacial de las vistas de un modelo en el cubo de proyecciones, el sistema americano.

El criterio de algunos profesionales indica que los planos del cubo de proyecciones son opacos, lo que implica que aparentemente se estaría violando nuestra norma cubana. Lo cierto es que, respetando lo expresado por estos profesionales, consideramos que se utilizaron planos transparentes para facilitar la observación del lector.

Por otra parte, se incorporaron colores diferentes en cada cara como técnica mnemotécnica para que se observe como se proyecta cada plano en las vistas, aunque hay docentes que prefieren darle un solo color a todos los planos que proyectan sobre una vista o incorporar letras o números de identificación a cada uno de los planos. Estas últimas técnicas tienen la limitación que tienden

a confundir al estudiante ya que hay que tener en consideración que los planos inclinados se proyectan en dos o tres vistas simultáneamente.

En la Figura 2 se muestran las vistas en sus posiciones utilizando la técnica del sistema europeo. Para llegar a ellas se desarrolló el cubo de proyecciones de manera que las seis vistas de los seis planos quedaron representadas en uno solo plano, pero solo se dibujan las vistas sin los antiguos límites de los planos que dieron lugar a ella.

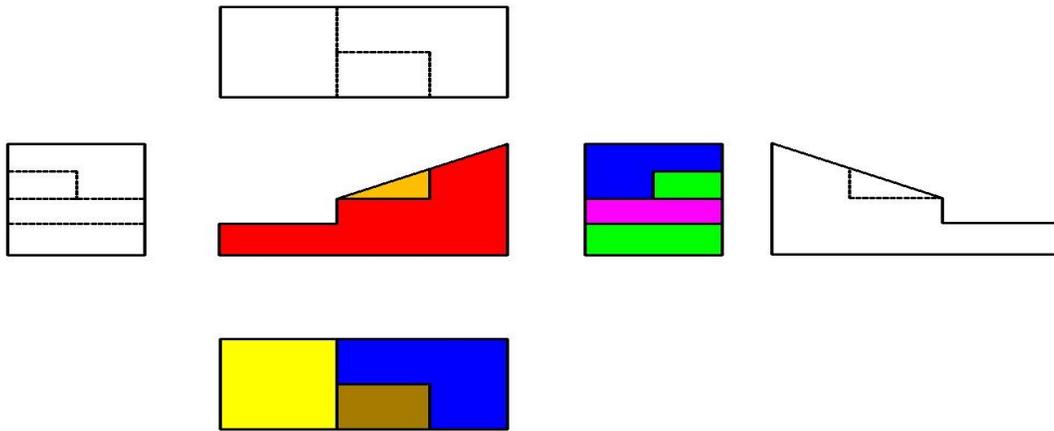


Figura 2: Seis vistas principales que se obtienen en el cubo de proyecciones utilizando la técnica europea.

En la Figura 3 se muestran las vistas en sus posiciones utilizando la técnica del sistema americano. Aquí también se desarrolla el cubo de proyecciones, pero como la posición del observador cambia, las posiciones de las vistas también lo hacen exceptuando las vistas frontal y posterior.

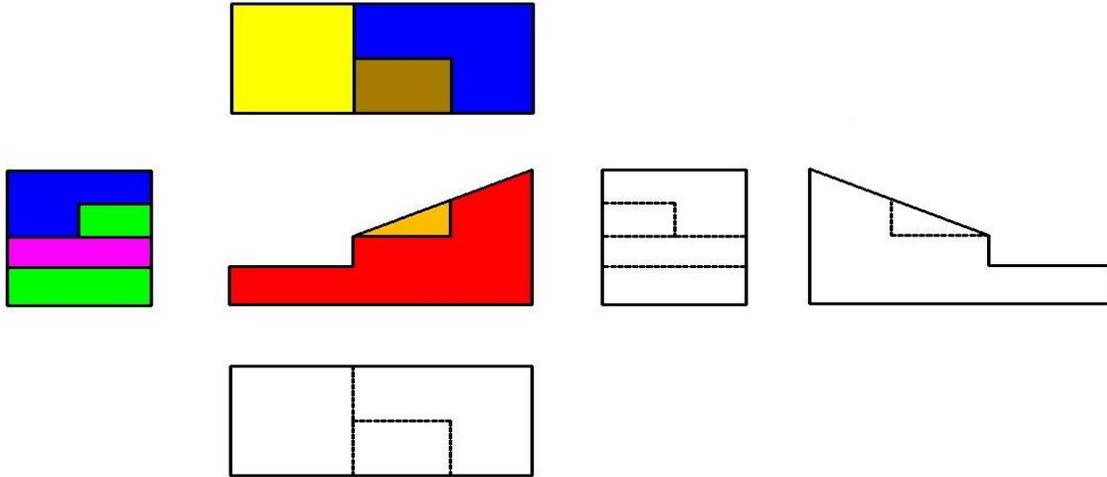


Fig. 3: Seis vistas principales que se obtienen en el cubo de proyecciones utilizando la técnica americana.

Cuando se utiliza uno u otro sistema de representación se debe de ubicar un ícono que simula un cono truncado en el formato (se sugiere en el cajetín) que identifica que tipo de técnica se utilizó para dibujar. Vea ejemplo en Figura 4.

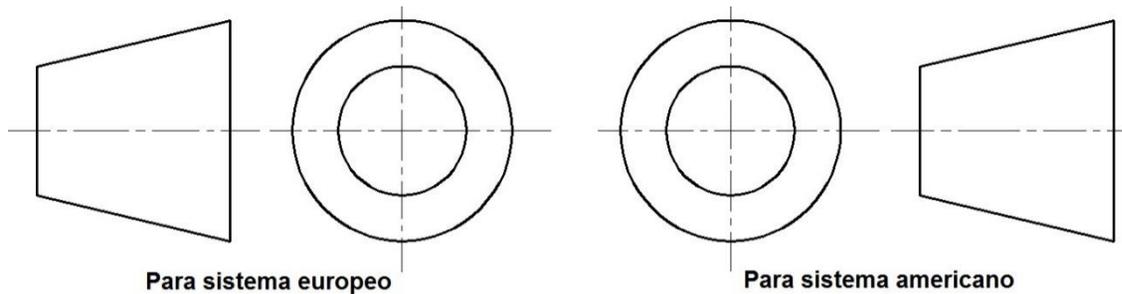


Fig. 4: Íconos que identifican en un documento de proyecto el sistema utilizado en sus dibujos.

Estas técnicas resultan incomprensibles para algunos estudiantes inexpertos, que presentan deficiencias con la imaginación espacial. Esto ocurre porque no logran imaginarse que el observador esté haciendo una visualización en una posición paralela al plano en donde se realizará la proyección o por no percatarse de que el observador cambia de posición para obtener cada vista.

En este artículo se pretende mostrar una técnica para obtener las soluciones de las vistas dado un modelo isométrico que no está relacionada con los planos de proyecciones. La práctica docente ha demostrado que la técnica propuesta resulta factible para los estudiantes inexpertos o deficientes referidos en el párrafo anterior.

La técnica instruccional de compresión para obtener vistas

Como se mencionó en el primer epígrafe, esta es otra técnica del tipo mnemotécnica y su esencia está dada por la compresión del cuerpo hasta que quede dispuesto en un solo plano. Esta compresión puede hacerse desde adelante hacia atrás, de atrás hacia delante, de izquierda a derecha, de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba.

La técnica de compresión es válida para el sistema europeo y para el sistema americano. La limitación que presenta esta técnica es que con su aplicación no se resuelven los problemas de imaginación espacial en cuanto a la visibilidad de algunos detalles para cada vista. Esto será un compromiso profesional para que los autores investiguen cómo lograr que los estudiantes deficientes representen los detalles que se pierden con esta técnica.

En la Figura 5 se puede observar la aplicación de esta técnica solo para la vista frontal, superior e izquierda. En ella se muestra secuencialmente las compresiones y a partir de ellas se obtienen finalmente las vistas.

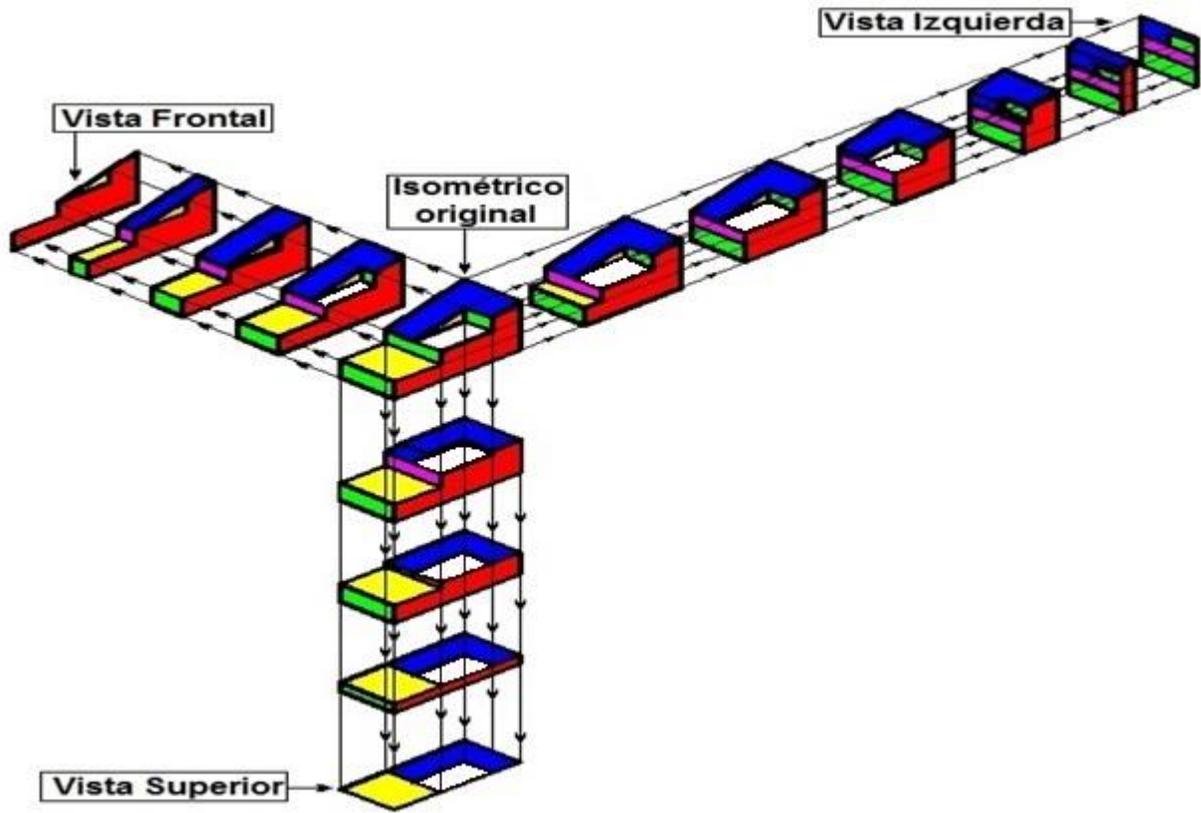


Fig. 5: Técnica instruccional de compresión.

Discusión

En la exploración de los investigadores por Internet no detectó que esta técnica se haya utilizado en institución alguna.

Se hizo un cuasi-experimento para valorar la efectividad de esta técnica en la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Tecnológica de La Habana en el curso 2017-2018 y en la carrera de Ingeniería Eléctrica en el curso 2018-2019 de la misma universidad.

Se le entregó como tarea a realizar en la clase a cada estudiante un isométrico similar al que se muestra en la Figura 6.

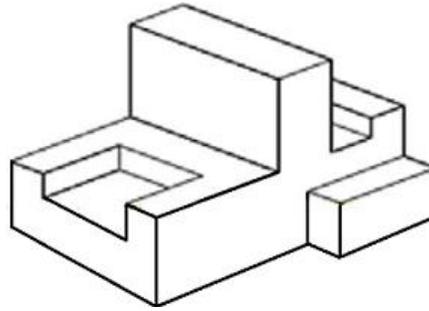


Fig. 6: Modelo isométrico que se le entrega a cada estudiante para su evaluación

Su aplicación se hizo en la carrera de Ingeniería Química a cinco grupos de clases. Tres grupos del primer año Q11, Q13 y Q14 en que se explicó esta técnica (grupos experimentales), mientras que en los dos grupos restantes del mismo año Q12 y Q15 no se explicó la técnica de comprensión (grupos de control). Los grupos se tomaron intactos y se evaluaron los estudiantes que se encontraban presentes en ese momento. Los resultados se muestran en el gráfico 1.

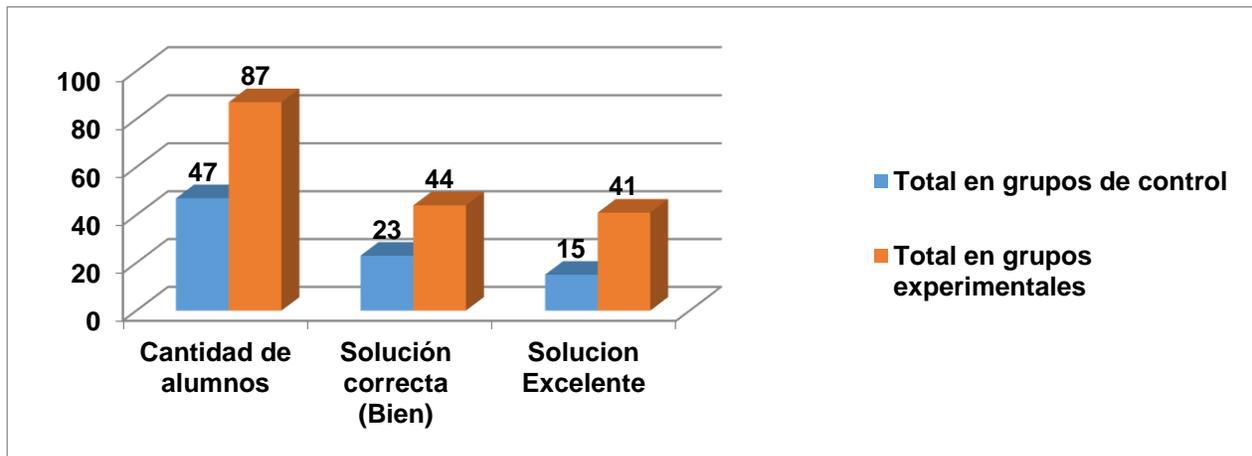


Gráfico 1: Comparación entre la promoción y su calidad en los grupos experimentales respecto a los grupos de control en la carrera de Ingeniería Química.

La solución de la tarea se evaluó como “Bien” cuando el estudiante obtuvo las vistas correctamente, pero que olvidó representar una línea o tuvo error de visibilidad en cuanto a líneas visibles o no visibles.

Para las soluciones dadas como “Excelente” se considera que no cometió ningún error.

La cantidad de estudiantes presentes y evaluados en los grupos de control fue de 47. En los grupos experimentales asistieron a la evaluación 87 estudiantes.

En los grupos de control obtuvieron evaluación de bien 23 estudiantes para el 48,9% y de excelente 15 estudiantes para un 31,9%. En los grupos de experimentales obtuvieron bien 44 estudiantes para un 50,57% y excelente 41 estudiantes para un 47,1%. Observe que los porcentos de valuaciones de “Bien” y de “Excelente” en los grupos experimentales fueron superiores a los obtenidos en los grupos de control.

Posteriormente se aplicó esta técnica en la carrera de Ingeniería Eléctrica a cinco grupos. En este caso se tomaron tres grupos de control (E11, E12 y E13) y dos grupos experimentales (E14 y E15). La cantidad de estudiantes evaluados de los grupos de control fue de 65. Obtuvieron calificación de bien 23 estudiantes para un 35,3% y obtuvieron calificación de excelente 31 estudiantes para un 47,6 %. En los grupos experimentales de esta carrera se evaluaron 61 estudiantes y obtuvieron calificación de bien 28 estudiantes para un 45,9 %. Los estudiantes evaluados de excelente fueron 33 para un 54 %. Estos resultados se pueden observar en el gráfico 2.

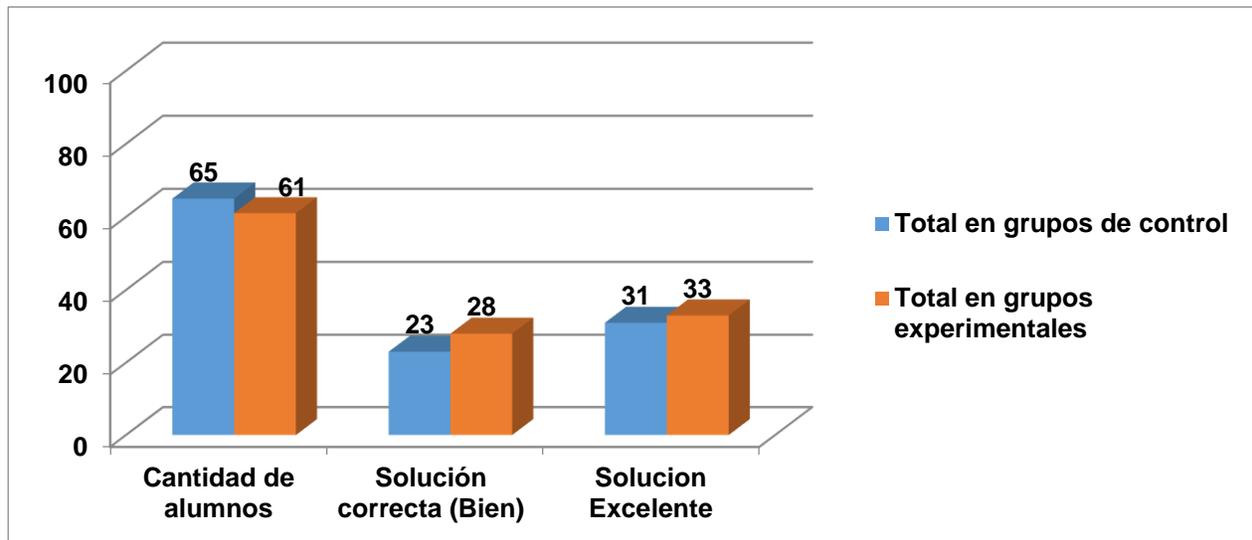


Gráfico 2: Comparación entre la promoción y su calidad en los grupos experimentales respecto a los grupos de control en la carrera de Ingeniería eléctrica.

Con estos resultados se puede inferir que con esta técnica mnemotécnica los estudiantes obtienen mejor las vistas de un modelo isométrico que utilizando las técnicas tradicionales.

CONCLUSIONES

Existen estudiantes inexpertos que no interpretan correctamente los productos en el momento de obtener las vistas de él y una solución a este problema es explicarle la técnica mnemotécnica de comprensión cuya esencia consiste en comprimir el cuerpo hasta que quede dispuesto en un solo plano.

Búsquedas en Internet no evidencian la existencia de esta técnica para el aprendizaje del dibujo.

La aplicación de esta técnica en grupos experimentales evidencia un aumento de aprovechamiento académico en los estudiantes para la disciplina Dibujo.

REFERENCIAS

Aparicio, M. U. (2013). *Métodos, Técnicas y Estrategias. Planeamiento didáctico*. Acceso: 8/11/2018. Disponible en: <https://maestriasutec.wordpress.com/3-5-metodos-tecnicas-y-estrategias/>

Carrillo, M. (. (2010). *Dibujo Técnico. Principios Generales de presentación. Parte 30. Convenciones Básicas para vistas*. Acceso: 8/11/2018. Disponible en: <https://es.slideshare.net/ambarcaro/dibujo-tnico-35661564>

Comité Europeo de Normalización. (2001). *Dibujo Técnico-Principios Generales de presentación – parte 30: Convenciones Básicas para vistas*. Acceso: 8/11/2018. Disponible en:

<https://docplayer.es/13459812-Norma-espanola-une-en-iso-128-20-dibujos-tecnicos-principios-generales-de-presentacion-parte-20-convenciones-generales-para-las-lineas.html>

Junta de Andalucía. (20 de marzo de 2018). *Guía de métodos y técnicas didácticas. Introducción.*

Acceso: 8/11/2018. Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/agenciadecalidadsanitaria/acsa_ formacion/html/Ficheros/Guia de Metodos y Tecnicas Didacticas.pdf

López, B. (2015). *Obtención de las vistas de un objeto.* Acceso: 8/11/2018. Disponible en:

<http://www.dibujotecnico.com/obtencion-de-las-vistas-de-un-objeto/>

Macías, F. (2010). *Diferencia entre técnica y método.* Acceso: 8/11/2018. Disponible en:

<http://www.alegsa.com.ar/Diccionario/C/9923.php>

Oficina Nacional de Normalización. (2005). Sumario de las últimas publicaciones recibidas. *Boletín*

páginas sueltas, (7-8). Acceso: 23/11/2018. Disponible en:

http://inin.redciencia.cu/pdf/ps_0507-08.pdf

Santos, D. (2013). *Técnicas de estudio para mejorar el aprendizaje.* Acceso: 8/11/2018. Disponible

en: <https://www.gocongr.com/es/examtime/blog/tecnicas-de-estudio/>

Conflicto de interés:

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Eduardo López Varona es Doctor en Ciencias Pedagógicas, Profesor Auxiliar y Especialista en Dibujo Mecánico de la Facultad de la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría.