



La habilidad representar: una necesidad de ingenieros mecánicos e industriales

The ability to draw: a need for mechanical and industrial engineers

Omar Celerino Crespo Pérez,¹ Pedro
Luis Yturria Montenegro,² Luis
Lutgardo Díaz Crespo³

¹Licenciado en Educación, Especialidad de Educación Laboral y Dibujo Técnico. Profesor Asistente. Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca». Correo electrónico: omarcp@upr.edu.cu

²Licenciado en Educación Laboral y Dibujo Técnico. Máster en Pedagogía Profesional. Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Técnicas Jefe del Departamento de Educación Mecánica, Eléctrica y Construcción Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca». Correo electrónico: turria@ucp.pr.rimed.cu

³Ingeniero Mecánico. Especialidad Tecnología de la Construcción de Maquinarias. Máster en Biomecánica. Profesor Auxiliar. Facultad de Ciencias Técnicas Jefe del Departamento de Mecánica. Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca». Correo electrónico: luisl@upr.edu.cu

Recibido: 12 de febrero 2016.

Aprobado: 17 de marzo 2016.

RESUMEN: En la Pedagogía Profesional, resulta imprescindible el trabajo con las habilidades, teniendo en cuenta que el saber hacer, constituye una premisa en la formación del profesional competente. La asignatura Dibujo en las

carreras de Ingeniería Industrial y Mecánica, juegan un rol significativo en la consecución de una formación integral. En este sentido se han apreciado limitaciones en la formación y desarrollo de la habilidad representar gráficamente y en aspectos procedimentales relacionados con la forma espacial de los cuerpos y también en las actitudes que sobre tal contenido poseen los estudiantes. Este artículo pretende que se pueda alcanzar una visión sobre el problema presentado. **Palabras clave:** habilidades, representar gráficamente, cuerpos en axonométrico.

ABSTRACT: In Professional Pedagogy, the work with skills proves to be indispensable, considering that, knowhow constitutes a premise in the formation of the competent professional. The subject Drafting in the Industrial and Mechanical Engineering, they play an important role in the attainment of a comprehensive formation. In this sense limitations in the formation and development of ability have appraised themselves to draw graphically and in procedural ways aspects related with the space shape of the bodies and also in the attitudes that the content students have. This article is trying to show a vision on the presented problem itself. **Key words:** skills, graphically represent, axonometric objects.

El dibujo y el modelo o perfil del profesional

Al analizar los modelos o perfiles de los ingenieros industriales y mecánicos, se encuentra, que se recogen de forma particular, la necesaria preparación de los estudiantes en los procesos de diseño, entendiéndose como tales a los procesos de diseño gráfico y diseños tecnológicos. Son varias las asignaturas del curriculum que tienen dentro de sus objetivos la formación de habilidades de diseño, pero sin lugar a dudas la disciplina Dibujo juega un rol

preponderante en lo referido a estas habilidades de representación gráfica.

En el Plan D de la carrera de Ingeniería Industrial (MES, 2007) se expresa que una de las habilidades básicas a lograr en el estudiante es la de representar las proyecciones ortogonales y axonométricas de entidades geométricas y productos. De igual modo en la carrera de Ingeniería Mecánica aparece esta habilidad (MES, 2007).

En las adecuaciones realizadas al Plan de Estudios D, por el colectivo de profesores de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Pinar del Río, se recoge con claridad que dentro de las competencias profesionales de este profesional deberá estar la competencia para diseñar, fabricar, operar y mantener sistemas mecánicos y de transformación de la energía. Se recalca la vitalidad del diseño gráfico y tecnológico y la función capacitadora y de superación de la disciplina Dibujo, lográndose en el estudiante «(...) la capacidad para modelar gráficamente, buscar la mejor solución posible y tomar decisiones ante situaciones profesionales o de contexto problemático, sean estas rutinarias o de algoritmo desconocido» (MES, 2007). Para la elaboración de documentos de gráfica de ingeniería sin lugar a dudas, se necesitan conocimientos, habilidades y actitudes.

El dibujo y fundamentalmente el Técnico (conjugación del básico y aplicado en esta disciplina), como forma de expresión técnica, aporta las herramientas requeridas para la formación integral de la personalidad del estudiante en una rama del saber técnico, que « (...) engloba trabajos como bosquejo y/o croquis, esquemas, diagramas, planos eléctricos y electrónicos, representaciones de todo tipo de elementos mecánicos, planos de arquitectura, urbanismo, etc., resueltos mediante el auxilio de conceptos geométricos, donde son aplicadas las matemáticas, la geometría euclidiana, diversos tipos de perspectivas, escalas, etc..» (Wikipedia, 2001), y que implica

en el alumno la tenencia de conocimientos, procedimientos y comportamientos como requisitos para completar un modelo o perfil del profesional.

«Cuando un técnico, cualquiera, de nivel superior no es capaz de pensar gráficamente sus limitaciones para crear son máximas y sus posibilidades de resolver acertadamente el problema técnico planteado son mínimas». (Limonta, 2006). Se ratifica por los autores la extraordinaria importancia de la disciplina Dibujo y su derivación en asignaturas, para el desarrollo del pensamiento gráfico de los estudiantes, que no es otra cosa que tener representaciones mentales, representaciones en el papel o representaciones en la pantalla del monitor sobre un objeto determinado, el cual va a ser construido, reparado o modificado técnicamente acorde con su función y funcionamiento. Se trata de preparar al estudiante, de aplicar toda la experiencia científica del docente en aras de tener este resultado. Hay que tener en cuenta qué acciones se han desarrollado en los alumnos y cuáles acciones no, cuáles medios se utilizaron y cuáles no y sobre todo qué vías utilizó en el ámbito del trabajo individual o en el ámbito del trabajo colectivo, si lo hizo solo o con la ayuda de alguien. Enseñar a hacer, es un proceso complejo pero logable y ha de estar a tono con el modelo o perfil que se desea formar en los alumnos.

En las ideas de French que expresan que: «El dibujo de ingeniería técnico es el lenguaje gráfico usado en el mundo industrial por los ingenieros y dibujantes para expresar y registrar las ideas e información necesarias para la construcción de máquinas y estructuras» (French, 1961), se generaliza y sintetiza el modelo o perfil del ingeniero y cuánto contribuye a su formación desde el punto de vista de las representaciones gráficas.

Pero ¿cuáles son las cualidades que poseen los alumnos al arribar a la Universidad y enfrentarse con esta

asignatura? Se pudiera pensar que los alumnos arriban al primer año de la carrera con una determinada preparación y desarrollo, dado a que en las educaciones precedentes en Matemática, Educación Laboral y otras, recibieron conocimientos determinados y se formaron ciertas habilidades, pero esto no es suficiente, requiriéndose de un trabajo correctivo al respecto.

El sistema de habilidades como necesidad y proceso en la formación de la personalidad del estudiante

Las habilidades, componentes del contenido, constituyen una necesidad en la personalidad de los individuos, por cuanto en el tránsito de la vida, son sumamente importantes para su competencia, en su oficio o profesión, y para su formación y desarrollo se requiere una actuación fundamentada del docente, basada en la integración de los conocimientos, las habilidades y las actitudes en los contenidos de aprendizaje. Para (Zayas R. M., 1997) «Las habilidades son estructuras psicológicas del pensamiento que permiten asimilar, conservar, utilizar y exponer los conocimientos. Se forman y desarrollan a través de la ejercitación de las acciones mentales y se convierten en modos de actuación que dan solución a tareas teóricas y prácticas». Los autores ratifican que existe la necesidad de aprender conocimientos, para entonces aprender habilidades: a decir de Rita (Zayas R. M., 1997), «por eso en el desarrollo del pensamiento intervienen las técnicas que desempeñan la función de procedimientos en la dinámica de asimilación de los conocimientos y cuyo dominio constituye la habilidad». Si se quiere que el estudiante aplique conocimientos, entonces debe conseguirse en el mismo, un proceso de formación y desarrollo de las habilidades, proceso que empieza su formación en sentido general desde que se nace, y que la escuela va desarrollando, en la medida que se profundizan en el interior de la cultura a través de una estructura didáctica y metodología, desde la pedagogía

general y específicamente en las educaciones de formación del profesional (ETP y ES) en la Pedagogía Profesional Pedagógica.

Al valorar el significado de la importancia de la formación y desarrollo de las habilidades, se debe tener muy en cuenta el alcance, o hasta donde se quiere llegar en la formación del estudiante como futuro trabajador, y es dentro de este contexto que los modelos o perfiles de los profesionales destacan como primordial el saber hacer a partir de los diferentes niveles de asimilación o de los niveles de desempeños. A tales efectos se apunta, que si se desea lograr un nivel productivo o creativo en el trabajo del profesional según previene Carlos Álvarez de Zayas (Zayas C. Á., 1997), cuando expresa: «De aquí que podamos concluir que el trabajo del profesional incluye desde un nivel productivo: solución de problemas novedosos con la aplicación de los conocimientos científicos y técnicos, mediante la cual se garantiza la conservación de la cultura de la humanidad; hasta un nivel creativo: solución de problemas, aun cuando no se dispone de todos los conocimientos para su solución, mediante la cual se garantiza el desarrollo de la cultura de la humanidad», se necesita que en el trabajo docente, se tenga la visión o como objetivo esta previsión.

No se logra la formación integral de la personalidad del alumno si la escuela no dispone del arsenal suficiente en la gestión del conocimiento de sus maestros y directivos así como de los recursos materiales indispensables y fundamentalmente de la capacidad de los docentes para lograr que su educación tienda al desarrollo del futuro profesional, por medio de los aprendizajes significativos y desarrolladores, donde se tenga muy en cuenta el enseñar a saber cómo hacer, o cómo aplicar lo aprendido en la solución de las variadas problemáticas que presumiblemente se encontrarán en la vida laboral futura.

Se reafirma la idea que «el saber no puede materializarse si no es a través de las habilidades específicas relativas al objeto» (*Talizina, 1985*), pero se debe alcanzar una actitud consecuente del estudiante, una voluntad, un motivo y un interés para que se materialicen las acciones que conduzcan a un aprendizaje que traiga consigo un desarrollo gradual e integral.

El desarrollo de la habilidad en la asignatura Dibujo

Para los autores de este artículo el desarrollo expresa un cambio cualitativo superior de una cualidad, proceso, acción o habilidad. También pudiera decirse que es un estatus alto logrado en la habilidad debido a un proceso continuo de acciones que hacen progresar gradualmente la misma. En definitiva, es un proceso de evolución, es el alcance de una meta.

«El desarrollo de la habilidad se produce cuando se inicia el proceso de ejercitación, o sea, se comienza a usar la habilidad recién formada en la cantidad necesaria y con una frecuencia adecuada, de modo que vaya haciéndose cada vez más fácil producir o usar determinados conocimientos y se eliminen errores.» (*Zayas C. M., 2010*). A tales efectos, los autores consideran que a tenor de esta idea, antes debió producirse un proceso de formación de la habilidad cumpliéndose adecuadamente sus invariantes o sea las operaciones y acciones concernientes, cuya realización obligatoriamente tienen que realizarse de forma sistematizada. En las habilidades de dibujo, muchas de las cuales son la combinación de habilidades intelectuales y prácticas, así como de carácter docente, se necesitan las siguientes acciones de carácter general, mentales, organizativas y prácticas:

- Organizar las acciones a realizar teniendo en cuenta la BOA.
- Observar o imaginar el objeto.

- Analizar la forma genérica del objeto.
- Definir las propiedades del objeto.
- Croquizar o bosquejar el objeto.
- Medir las dimensiones.
- Marcar puntos con aplicación de dimensiones.
- Trazar líneas de los sistemas de proyección con aplicación de dimensiones.
- Trazar líneas rectas o curvas de los contornos del objeto con aplicación de dimensiones.
- Borrar marcas o líneas erradas.
- Analizar el resultado o sea lo dibujado.
- Otras.

Talizina, (1985), hace referencia a la realización de ejercicios donde se cambia constantemente la situación problémica entonces hay que trabajar de modo consciente y no automáticamente: «Si usted cambia constantemente la situación, él tendrá que trabajar necesariamente la conciencia, porque en cada caso el individuo enfrentará una acción nueva, por eso para la automatización hacen falta ejercicios del mismo tipo» consideran los autores de este trabajo que pudiéramos adoptar esta idea como un principio para el desarrollo de las habilidades de dibujo, o sea sistematizar y más que sistematizar, pero con una variedad racional y gradual de ejercitaciones. Al desarrollarse la habilidad proceder entonces con un conjunto de operaciones y de acciones que formen y desarrollen en el estudiante desde la clase de dibujo, de los hábitos correspondientes, que lo profesionalicen en el ejercicio de las actividades. Se aprecian dificultades en la voluntad de los estudiantes, de sistematizar su estudio, a través de la solución de diversas tareas docentes, que contengan sistemas de ejercicios

integradores. De igual modo, al realizarse estos ejercicios se observan dificultades en los conocimientos y las habilidades, los cuales forman parte del contenido y del modelo o perfil deseado. Constituye para el profesor la función de ejecutar un sistema de acciones que logren en el estudiante la actitud requerida para su aprendizaje significativo y desarrollador.

La habilidad representar gráficamente: habilidad de dibujo para el futuro profesional

Son variadas las concepciones sobre el término representar: en la Filosofía, en la Psicología, en la Sociología y hasta en la Educación. Se pudiera decir, que las representaciones son expresiones de algo, que simbolizan algo, que muestran algo, que dicen algo, reflejadas en la mente del hombre, en el papel o en la pantalla de la PC, por medio de discursos textuales o gráficos, a decir de estos autores. La definición Representación dada en el Diccionario de Filosofía, (1984), recoge a profundidad el significado del término, cuando se expresa que es la «Imagen visualizable-sensorial sintetizada de los objetos y fenómenos de la realidad, que se conserva y se reproduce en la conciencia sin que los objetos y fenómenos mismos influyan directamente sobre los órganos de los sentidos. En ella, el hombre consolida y conserva lo que pasa a ser objetivamente su patrimonio gracias a la práctica. Aun siendo forma de reflejo sensorial individual, la representación del hombre está enlazada indisolublemente con las significaciones socialmente elaboradas, mediatizadas por el lenguaje, plena de contenido social y siempre es concientizada. Por ello es un elemento necesario de la conciencia, pues vincula constantemente la significación y el sentido de los conceptos con la imagen de las cosas y, a la vez, permite a la conciencia operar libremente con las imágenes sensoriales de los objetos» (Rosental, 1984:66). Para comprender el significado de la habilidad representar, se requiere comprensión

del concepto representación, por cuanto la relación dialéctica de los conceptos con las imágenes, es primordial para poder dibujar a ciencia cierta y dibujar a ciencia cierta es expresar en el papel o la pantalla del monitor imágenes correctas de las propiedades proyectivas y constructivas del objeto que se representa, o sea un reflejo fiel del objeto, el cual tendrá una función social y técnica al ser construido, reparado o modificado.

Al hablar de representación sale a la luz el término imagen y las imágenes son el resultado del proceso mental imaginación y que producto a esta pudiéramos tener entonces una imaginación espacial, muy significativa para el proceso de las representaciones en la creación de nuevos productos. Los autores recalcan que la visualización espacial como habilidad y la imaginación espacial como proceso mental son necesarios en los procesos cognitivos y por tanto indispensables en la formación y desarrollo de las habilidades de dibujo.

En la técnica es muy usado el dibujo como discurso gráfico (Varona, 2012) para exponer conocimientos técnicos de objetos que identifican la forma y dimensiones y las relaciones entre sus partes y se entiende entre muchas acepciones (Encarta, 2003) al «Dibujo, representación gráfica sobre una superficie, generalmente plana, por medio de líneas o sombras, de objetos reales o imaginarios o de formas puramente abstractas». Esta disciplina o asignatura según sea el caso, es la responsable de formar habilidades de representación gráfica en los alumnos, aunque también lo consiguen: las geometrías, las matemáticas y otras asignaturas del currículum. A decir de Barrera Rodríguez, «El dibujo de ingeniería es el lenguaje gráfico usado en todo el mundo por los ingenieros, proyectistas y dibujantes para expresar y registrar las ideas e informaciones necesarias para la construcción de maquinarias, estructuras de acero y hormigón, etc». (Barrera, 1999:6)

Entrando en la definición de habilidad, conociendo que existen diferentes concepciones pero que tienen un denominador común, los autores reconocen en torno a la habilidad, lo expresado por *Petrovski (V, 1981)* quien lo asume como « (...) el dominio de un complejo sistema de acciones psíquicas y prácticas necesarias para una regulación racional de la actividad, con ayuda de conocimientos y hábitos que la persona posee», de modo que esas acciones constituyen la invariante de la habilidad que se expresan en acciones y operaciones que conforman la estructura interna de la habilidad, muy necesaria para saber hacer algo, entre lo que se puede citar los dibujos técnicos y es donde principalmente los alumnos tienen las mayores dificultades por no dominar dichas acciones y dichas operaciones, siendo aquí muy importante el trabajo del profesor.

Se sistematizaron además las definiciones de habilidades de (*Skatkin, 1985*); (*Zayas C. M., 2010*); (*Hevia, 2013*); (*Ginoris, 2002*); (*Talizina 1987*) y otros. Todas ellas coinciden en que enseñar a hacer, es un proceso complejo pero logable y ha de estar a tono con el modelo o perfil que se desea formar en los alumnos, esta idea de los autores, manifestada anteriormente en este trabajo, se retoma, para puntualizar que entonces, el proceso de enseñar a hacer, lleva implícito un conjunto de operaciones y acciones bien estructuradas, articuladas armónica y según una secuencia lógica, que adquiere carácter de sistema con sus relaciones, las cuales deben ser dominadas en primera instancia, por el profesor que explica y demuestra, y en segundo lugar, por el alumno que aprende los conocimientos, las habilidades y los valores.

Un poco más allá del ámbito de la escuela, es factible también, que el instructor de la entidad laboral a la cual se vinculan los estudiantes, tenga esta apreciación y con una adecuada preparación. Para la consecución del fin formativo del alumno como profesional es indudable la estricta relación que

debe existir entre la Universidad o cualquier institución escolar formadora de profesionales, con las empresas, cooperativas, centros de producción o los servicios, en fin las diversas entidades laborales donde el alumno se especializa. Alcanzar la profesionalidad del estudiante, o sea, hacerlo un profesional, es el encargo social que también le corresponde a la disciplina Dibujo y de sus asignaturas. A decir de (*Hevia, 2013*), al definir profesional, se refiere a «un ser humano que practica una profesión para la cual ha recibido una preparación especial en términos de conocimientos, habilidades y valores que no poseen otras personas en general, que lo capacitan para satisfacer necesidades indispensables y provechosas para la sociedad (...), por la cual lo identifican, diferencian y reconocen en toda la sociedad». La asignatura Dibujo tiene entonces la responsabilidad a través de sus profesores, de hacer que ese ser humano que practicará una profesión, sea preparado estrictamente de forma especial. Destacamos el papel e importancia de la Base Orientadora de la Actividad para la consecución del profesional requerido.

Según *Talizina, (1985)*, «No siempre toda acción nueva, el individuo puede realizarla por su propia cuenta, sino que requiere que se le enseñe la acción», entonces, con mucho fundamento vigostkiano, se debe tener en cuenta lo que el alumno puede hacer por si solo o con la ayuda de los demás, recordemos la ZDP, indispensable en el proceso de formación o desarrollo de habilidades.

Se toma como referencia o punto de partida, para elaborar nuestra definición de la habilidad representar gráficamente, lo expresado por *Limonta* y que se refleja en la figura.

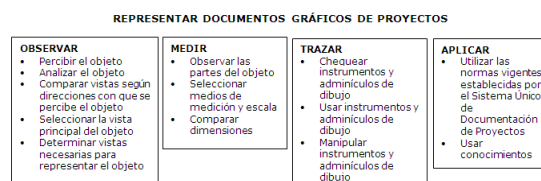


Fig. Habilidad Generalizada Representar de la gráfica de ingeniería: Sistema operacional.
 Fuente: *Limonta*, Vol. XI No. 1 2006

La habilidad representar gráficamente diversos cuerpos u objetos de la técnica necesita de un conjunto de acciones y operaciones que conduzcan al logro de dibujos adecuados y pudiéramos decir que es una habilidad profesional de carácter general teniendo en cuenta que podemos establecer un conjunto de habilidades de representación gráfica específicas, acorde con diversos contenidos objetos de estudio en el dibujo técnico, a saber: representar gráficamente cuerpos en proyección diédrica o triédrica, representar gráficamente cuerpos en axonometría isométrica, representar gráficamente cuerpos en axonometría dimétrica, representar gráficamente cuerpos en axonometría trimétrica y representar gráficamente cuerpos en perspectiva.

Poniendo un ejemplo, se entiende por parte de los autores de este trabajo, que la habilidad representar gráficamente cuerpos en axonométrico es el conjunto de acciones cognitivas, procedimentales y actitudinales que ejecuta el alumno para hacer un dibujo en un plano con sus tres dimensiones, aplicando los normalismos establecidos por las NC-ISO, en un tiempo y condiciones determinadas.

Así mismo, se expresa que para el logro, o sea, formación y desarrollo de esta habilidad los alumnos y profesores, teniendo en cuenta sus dimensiones, debe tenerse en cuenta los siguientes indicadores para su medición:

DIMENSIÓN COGNITIVA

1. Definir proyección axonométrica.
2. Clasificar los tipos de proyección axonométrica.
3. Identificar los ángulos de los ejes y sus deformaciones.
4. Identificar cada eje y las dimensiones del cuerpo en los mismos (ancho, profundidad y altura).

5. Conocer los métodos para representar cuerpos en axonométrico.

6. Describir los pasos para el trazado de la proyección isométrica de la circunferencia.

DIMENSIÓN PROCEDIMENTAL

1. Trazar los ejes axonométricos.
2. Ubicar las dimensiones del cuerpo en los ejes correspondientes.
3. Seleccionar y aplicar los métodos para la representación de cuerpos en axonométrico (método de encaje, de modelo y por coordenadas, etc.)
4. Colocar el cuerpo en la posición que brinde más información de sus detalles en correspondencia con sus características y sus vistas.
5. Trazar las vistas principales teniendo en cuenta la correspondencia vista-cara del cuerpo con las características de cada cara del cuerpo.
6. Trazar la circunferencia en proyección isométrica.

DIMENSIÓN ACTITUDINAL

1. Desarrolla con disciplina y calidad las tareas asignadas.
2. Realiza de forma consciente las tareas.
3. Asumir de forma independiente cada tarea.
4. Siente satisfacción por la realización de las tareas.
5. Asumir la crítica y autocrítica como poderoso instrumento de autorregulación.

Papel de los Medios de Enseñanza en la formación y desarrollo de las habilidades de Dibujo Técnico para la formación del profesional

Sin lugar a dudas los medios de enseñanza contribuyen con el desarrollo de las habilidades del futuro profesional, elemento importante, a decir de (Grasso, 2010), «¿Cómo lograr que los estudiantes puedan adquirir las habilidades necesarias en la interpretación y representación de determinados artículos? Es precisamente mediante el uso adecuado y racional de los medios de enseñanza que puede lograrse tal objetivo, jugando estos un papel determinante en el aprendizaje de dicha asignatura». Entonces se ratifica esta idea por los autores, al manifestar que es primordial el papel que juegan los medios por la información que ofrecen y puedan ser asimilados por los estudiantes a través de los canales visuales, auditivos y kinestésicos, que el observar imágenes de demostraciones, donde se ofrezcan las mejores técnicas y procedimientos para la ejecución de operaciones facilita el proceso de asimilación de contenidos y contribuye a la formación y desarrollo de habilidades de representación gráfica.

Los medios de enseñanza posibilitan con calidad adecuada, la permanencia en la memoria de los estudiantes de los contenidos, los métodos y procedimientos de trabajo e investigación. Afirmamos que el proceso interpsicológico e intrapsicológico que ocurre en el aprendizaje del alumno, se fortalece por la necesidad de la interacción y participación activa con el medio de enseñanza. Lo que bien se aprende, bien se aplica o se usa.

«Para el trazado de los dibujos es necesaria la utilización de diversos materiales, instrumentos y adminículos; del conocimiento, manipulación y uso de dichos elementos, depende en gran medida la calidad de los dibujos» (Socorro, 1986).

Recordemos que la representación gráfica se realiza obteniendo imágenes del objeto en la hoja de papel, utilizando instrumentos de dibujo o a mano alzada, entonces debe tenerse presente que existen entonces, habilidades manipulativas para con el uso de los instrumentos, adminículos, equipos y dispositivos del dibujo técnico muy necesarias para el alcance de la calidad de las representaciones gráficas. Es factible que el profesor de dibujo técnico componga las acciones metodológicas requeridas para el uso correcto de cada instrumento de dibujo, por cuando el mal uso trae consigo deficiencias en la limpieza o rotura del papel, en el trazado de líneas y arcos de circunferencia, en las mediciones de las dimensiones, en definitiva, en la calidad de las representaciones gráficas. No se concibe un dibujo técnico con estas deficiencias, puesto que la estética es razón para la existencia de los documentos gráficos técnicos. Para lograr habilidades de representación gráfica de objetos de la técnica, es necesaria la aprehensión de las habilidades manipulativas en el uso de los instrumentos, adminículos, equipos y dispositivos del dibujo técnico.

El dibujo a mano alzada: habilidad de carácter práctico ineludible en la representación gráfica, necesidad del futuro profesional

A decir de Pérez (2015), en la actualidad, el dibujo, es considerado una disciplina de las más importantes en el currículum de una especialidad de Ciencias, es puramente práctica de la mano, una vez que el estudiante adquiere los conocimientos. Se parte de la necesidad que tiene el profesional técnico, de poseer todas las habilidades para las representaciones gráficas y la habilidad dibujar a mano alzada, no puede faltar. Se justifica por muchas razones entre las cuales se encuentran las que expone Valhuerdi, (2012:9): «En la actividad profesional del ingeniero, existen numerosas situaciones en las cuales es necesario realizar un dibujo, y no se tienen a mano todos los instrumentos

necesarios. También es común que se requiera una representación gráfica rápida de un elemento o una idea, sin que sea necesario ejecutarla con toda la formalidad y el rigor de un dibujo acabado. Es por eso que la habilidad de elaborar dibujos técnicos con rapidez, sin emplear más instrumentos y materiales que lápiz, papel y goma de borrar, es de una importancia capital en la labor cotidiana del ingeniero. A esta forma de dibujar se le denomina croquizado o dibujo a mano alzada, y a los dibujos así creados, croquis.»

Al sistematizar sobre el Dibujo a Mano Alzada se encontraron que según Socorro, (1986:77) , «El dominio de la técnica del dibujo a mano alzada es de gran importancia para los ingenieros y técnicos, así como, los estudiantes de carreras técnicas, los cuales encontrarán diariamente el dibujo a mano alzada un medio de expresión de sus ideas técnicas (...) La mayoría de las ideas técnicas originales encuentran su primera expresión por medio de un «croquis». Este es un medio importante de ampliación y aclaración de una explicación verbal. Para los ingenieros y técnicos resulta un medio imprescindible para transmitir sus ideas a aquellos que deben realizar las mismas».

A partir de este conocimiento expresado por los autores antes señalados en la idea anterior, se puntualiza que, si no se aplica una adecuada metodología en el uso del dibujo a mano alzada, que se alcancen las requeridas habilidades manipulativas y se apliquen técnicas y procedimientos adecuados, se pone en detrimento la calidad de la representación gráfica, por cuanto las líneas rectas o curvas que conforman la imagen gráfica, serían defectuosas, sería necesario el uso de la goma de borrar y entonces pudieran existir los borrones apreciables que ensucian el papel o pudieran ocasionar roturas de la hoja de papel, etc. Es una realidad que desde el punto de vista práctico, en las entidades laborales, sea posible no se requiera de tanta exactitud, precisión y limpieza del croquis técnico, pero en la enseñanza de su realización se debe ser

exigente con estos aspectos por su alto valor formativo en la educación del estudiante.

Se han efectuado estudios relacionados con la necesaria existencia de metodologías que contribuyan con el desarrollo de conocimientos y habilidades manipulativas en el dibujo a mano alzada, reconociéndose que es de vital importancia este aspecto para la calidad de los dibujos que realicen los estudiantes de ingeniería a partir del requerimiento existente para la lectura e interpretación de estas representaciones gráficas. En su trabajo Metodología para el dibujo a mano alzada, Yamila Irene Cordovés Pérez expresa: «La Metodología para la enseñanza-aprendizaje del dibujo a mano alzada demostró que estimula la participación creadora de los estudiantes, resuelve una insuficiencia de la disciplina, que no mostró el qué hacer y cómo hacer para lograr cumplir, los objetivos en el tema Croquizado». (Pérez, 2015). Los aspectos positivos que aportan las investigaciones deben ser tomadas en cuenta para su generalización, los cuales causan un gran impacto en el desarrollo de las habilidades.

Por todo lo anterior la habilidad representar constituye una necesidad ineludible en la formación profesional de ingenieros mecánicos e industriales que deben adquirirla básicamente a través de la Disciplina Dibujo, para lo cual es indispensable una labor conciente en función de ello por parte de todos los componente personales del proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Diccionario de Filosofía. (1984). Moscú: Progreso.
- Barrera Rodríguez, J. G. (1999). Fundamentos Teórico-Prácticos en la Formación y Desarrollo de la habilidad de Visión Espacial. Pinar del Río.
- Encarta, M. (2003). Biblioteca de consulta Microsoft Encarta.

- Recuperado el 26 de septiembre de 2015.
- French, T. E. (1961). Dibujo de Ingeniería. México: Impresora y Litográfica Azteca, SA.
 - Ginoris, Q. O. (2002). Problemas teóricos esenciales de la Didáctica. La Habana: IPLAC.
 - Grasso, A. T. (2010). Los medios de Enseñanza en el Dibujo Técnico. Matanzas: CD de Monografías Universidad de Matanzas.
 - Hevia, Á. E. (2013). Pedagogía, Tecnologías digitales y gestión de la información y el conocimiento en la enseñanza de la ingeniería. La Habana: Universitaria Félix Varela.
 - Limonta, E. L. (2006). Habilidad generalizada «representar» de la gráfica de ingeniería: sistema operacional. Revista Pedagogía Universitaria Vol. XI No. 1 2006, 10-18.
 - Limonta, E. L. (Vol. XI No. 1 2006). Habilidad Generalizada Representar de la gráfica de ingeniería: Sistema operacional. Revista Pedagogía Universitaria.
 - Mecánica, C. d. (2015). Propuesta de adecuación del Plan de Estudios D. Pinar del Río.
 - Pérez, Y. I. (2015). Metodología para el Dibujo a Mano Alzada. Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo.
 - Regueiro, R. L. (2004). Un Modelo de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional en Cuba. La Habana: Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
 - Skatkin, M. D. (1985). Didáctica de la escuela Media. La Habana: Pueblo y Educación.
 - Socorro, J. D. (1986). Dibujo Básico (para estudiantes de ingeniería). La Habana: Pueblo y Educación.
 - Superior, M. d. (2007). Plan de Estudio D Ingeniería Industrial. La Habana.
 - Superior, M. d. (2007). Plan de Estudios D Ingeniería Mecánica. La Habana.
 - Talizina, N. F. (1985). Conferencias sobre los fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior. La Habana: Unidad de Producción No. 3 Empresa de Producción y Servicio del MES.
 - Talizina, N. F. (1985). Conferencias sobre Los fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior. La Habana: Unidad de Producción No. 3 Empresa de Producción y Servicio del MES.
 - Talizina, N. F. (1987). La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares. La Habana: Empresa de Producción del MES.
 - V, P. A. (1981). Psicología General. La Habana: Pueblo y Educación.
 - Valhuerdi, A. T. (2012). Dibujo Técnico. Matanzas.
 - Varona, E. L. (2012). Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana: CUJAE.
 - Wikipedia, F. (20 de Mayo de 2001). Wikipedia. Recuperado el 14 de febrero de 2015, de http://es.wikipedia.org/wiki/Dibujo_t%C3%A9cnico
 - Zayas, C. Á. (1997). Universidad de Excelencia. La Habana.
 - Zayas, C. M. (14 de diciembre de 2010). EcuRed. Recuperado el 8 de Enero de 2016, de http://www.ecured.cu/Formaci%C3%B3n_y_desarrollo_de_habilidades
 - Zayas, R. M. (1997). Hacia un currículo. La Habana: Educación.